RAD

JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE

ZNANOSTI I UMJETNOSTI.

KNJIGA 147.

MATEMATIČKO-PRIRODOSLOVNI RAZRED.

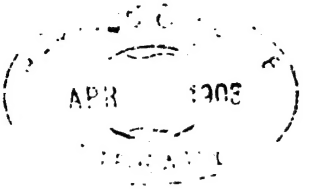
30.

U ZAGREBU 1901.

KNJIŽARA JUGOSLAVENSKE AKADEMIJE (DIONIČKE TISKARE).

Digitized by Google

Slav 8101.74
Slav 1604



Bright fund.

Dionička tiskara u Zagrebu.

Digitized by Google

Sadržaj.

	Strana
Rude u Hrvatskoj. Od dra. M. Kišpatića	1—104
O snošajima osobite ravnocrtne plohe trećega reda prema ništičnom sustavu. Od dra. Jurja Majcena	105—125
O vrijednostima nekih određenih integrala. Od dra. Bogdana Gavrilovića	126—131
Sarrus-ovo pravilo u teoriji prostornih determinanata. Od dra. Bogdana Gavrilovića	132—138
Drugo kolo ihtioloških bilježaka. Od M. Medića	139—191
Osamnajsto potresno izvješće: za godinu 1900. Od dra. M. Kišpatića	192—247

Digitized by Google

Digitized by Google

Rude u Hrvatskoj.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. siečnja 1902.

Napisao Dr. Mišo Kišpatić.

Uvod.

U radu na mineraložkom polju tek smo na početku. Tko pogleda onu veliku literaturu, iz koje sam crpio najveći dio gradje za ovu radnju, mislio bi, da je tu već velik posao obavljen. Kad tamo, al' ono su većinom geložke radnje, gdje se rude tek uzgredice spominju. U prijašnja vremena bilo je u Hrvatskoj više rudarskih poduzeća, i neka su dobro napredovala, a danas kukavno životare jedino rudnici u Petrovoj i Trgovskoj gori, a sve ostalo je zaspalo. Nema sumnje, da je tomu u prvom redu kriva utakmica sa vanjskim svietom, kojoj nisu bili dorasli domaći poduzetnici, a da li je tomu kriva neizdašnost naših rudnika, to danas pravo još ne znamo. To će morati tek buduća iztraživanja pokazati. U znanstvenoj pako mineralogiji još smo manje napredovali. Ova radnja, koju sam napisao, ima da bude osnov, na kom će se dalje graditi. Ona ima svrhu, *da pokaže sve,* što se je do sada kod nas u mineralogiji uradilo, pa u kom pravcu valja posao nastaviti.

U obseg ove radnje uzeo sam sve rude, dolazile one same ili kao sastavni dielovi kristalinskoga kamenja, samo sam izlučio ugljevlje, jer ga u rude u istinu uvrstiti ne možemo. Za ovaj popis ruda u prvom mi je redu služila mineraložka zbirka narodnog muzeja u Zagrebu. Ta zbirka, ako i nije podpuna, ipak je tako obilna, da nam predočuje jasnu sliku onoga, što danas o rudstvu naše domovine znademo. Koliko je bilo nuždno i znatno, to sam pri opisu muzealnih ruda spomenuo i neka fiziografska svojstva. U zbirci ima nešto i uledjenih ruda. Kako u cieloj literaturi, izuzevši jednu malu bilježku, nema ni spomena o kristalografskih formah

Digitized by Google

naših ruda, to sam sve uledjene muzealne rude mjerio, u koliko je to njihov razvoj dopuštao. Posao taj obavio sam dielom na većem goniometru (t. z. univerzalnom aparatu), dielom na malom refleksnom goniometru. Oba ova goniometra potječu od Fuessa u Steglitzu kod Berlina. Podatci, što ih u tom pogledu u radnji navodim, imadu baš u tom svoju vriednost, što nas uvode u posve neobradjeno polje naše mineralogije.

Uz muzealnu zbirku bila mi je od najveće vriednosti literatura. Naravno je, da sam se pri tom obazirao samo na stručnu literaturu ili na takove spise, gdje sam po prikazivanju mogao steći uvjerenje, da je dotični pisac imao toliko mineraložkog znanja, da sam se mogao u njegove podatke pouzdati. Na starije putopise i geografske radnje obazirao sam se dosta malo, jer sam se u većini slučajeva uvjerio, da su im podatci imali obično samo historijsku vriednost. Uza sve to moram iskreno priznati, da nemam toga uvjerenja, da sam u istinu razgledao sve, što je u stručnih knjigah o naših rudah pisano, da mi je što šta umaklo, ali to znam, da toga ne može mnogo biti, niti da će to u velike promieniti sliku o našem poznavanju hrvatskih ruda. Svu tu upotrebljenu litereturu navodim na početku radnje, a i kod svake rude napomenuo sam, odkle je viest uzeta. Osim toga napomenuo sam iz svojih bilježaka sve ono, što sam na svojih raznih putovanjih po zemlji našao i vidio. Svi oni navodi, uz koje se ne spominje, da su iz literature, potječu, ako i nije to napose iztaknuto, iz mojih bilježaka.

Viesti o naših rudah, što se nalaze po naših novinah, nisam upotrebio, jer mi nisu pružale dosta sigurnosti, da su točne i istinite.

Rudarske knjige zagrebačkog rudarskog satničtva nisu mi bile od nikakve vriednosti. Uz prijave za samorove navode se obično netočni i nepouzdani a često i krivi podatci, a kod rudarskih podjelbah našao sam gotovo sve samo takove navode, koji su mi bili i s druge strane poznati, pa zato ih samo na dva, tri mjesta uzgredice spominjem.

Napokon moram spomenuti, da sam od prof. dra. *H. Hranilovića* dobio neke podatke o izpiranju zlata u Dravi i Muri. Bio je tu jedan opis izpiranja zlata, što ga je sastavio jedan njegov slušatelj, za tim službeni izvještaj Kanižkog poreznog ureda i jedan magjarski spis u prevodu. Pri zlatu odustao sam donekle od osnove, koju sam cielom radnjom proveo, te sam opisao sámo izpiranje zlata, a čitatelji će lako razumjeti, zašto sam to učinio. Slike, što se tu nalaze, narisao je prof. dr. *Gorjanović* po naravi.

Digitized by Google

Za ovu radnju pribirao sam gradju punih pet godina, pa je evo sada predajem javnosti. Tko nadje u njoj nedostataka, neka ne traži zasluge u tom, da ih meni u grieh upisuje, nego u tom, da ih na javu iznese, da tim koristi zemlji i znanosti. No još jedno moram ovdje spomenuti. Prof. dr. *Pilar*, koji je udario temelj muzealnoj zbirci hrvatskih ruda, navodi u svojoj radnji „Napredak mineralogije u Hrvatskoj, Slavoniji i Dalmaciji od god. 1835. do god. 1885.“ (Rad jug. akademije, Zagreb 1886., knj. 80.), da broj poznatih vrsti ruda do god. 1885. iznosi 110. Kako su u tom broju sadržane 44 vrsti, što ih *Zepharovich* navodi u svom leksikonu, to je muzealna zbirka god. 1885. sadržavala još drugih 66 vrsti. Ja u ovom svojem popisu navodim samo 98 vrsti. U tom broju sadržane su 43 vrsti, što ih je naveo *Zepharovich*, onda 11 vrsti, koje sam ja iza god. 1885. našao i prvi opisao (rutil, zirkon, zoisit, granat, diopsid, dialag. aktinolit, glaukofan, kloritoid, titanit, ozokerit), za tim 1 vrst, koju je *Cohen* našao (andaluzit) i od koje sam i ja dvie suvrsti odkrio (hiastolit i silimanit), te 1 vrst od *Kernera* (beauxit), pa osim toga još 42 vrsti jedino iz muzealne zbirke. Prema tomu bilo bi tu 25 vrsti manje, nego što ih spominje Pilar. U spomenutoj radnji navodi *Pilar* poimence sve rude, što ih je zabilježio *Zepharovich*, pa je vječna šteta, što nije isto tako poimence naveo onih drugih 66 vrsti iz muzealne zbirke. Ja tu razliku, odnosno taj manjak od 25 vrsti ne mogu drugčije da raztumačim, nego da je *Pilar* mnoge rude brojao kao vrsti, dok sam ih ja uzeo kao suvrstice, pa što u popis nisam uzeo ono par vrsti ugljena, koje je bez sumnje *Pilar* kao mineralne vrsti brojao, jer je i u *Zepharovichevu* popisu spomenuo poimence lignit, koji ja ovdje ne navodim.

Literatura.

1. *Adrian Fr. v.:* Die Erzlagerstätten bei Trgove in der Croat. Militärgränze; Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1868. p. 72.

2. *Arbeiten* aus dem chem. Laboratorium der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien, Jahrbuch 1853. p. 634; 1888. p. 617.

3. *Bošnjaković dr. S.:* Slanjača u Starom Slankamenu. Glasnik hrv. naravoslovnoga društva; god. XII. br. 4—6, 1901. p. 90.

4. — —: Posljedak iztraživanja surove nafte iz Borika, obć. Popovača, dostavljene ovamo od hrv. eskomptne banke u Zagrebu 30. stud. 1895; štampano kao rukopis.

Digitized by Google

5. *Brezina dr. Ar.:* Die Meteoritensammlung des k. k. min. Hofkabinets in Wien, 1855.

6. *Cohen E:* Andalusitführende Granite. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geol. und Pal. Leipzig 1887, II. p. 178.

7. — —: Meteoritenkunde, I. Stuttgart, 1894.

8. *Cohen E. und Weinschenk E.:* Meteoreisenstudien. Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, Wien 1891. Bd. VI. p. 131.

9. *Czižek J.:* Marmorarten in Oesterreich. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1851. p. 89.

10. *Čech dr. O.:* Petroleumfunde in Croatien; Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1890. p. 316.

11. *Doelter dr. C.:* Trachytvorkommen in Syrmien, Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1874. p. 60.

12. *Dražoević-Jelić G.:* Analisi dei cinque principali asfalti dalmati. Estratte dal Programma dell' i. r. scuola reale superiore di Spalato, 1874. — Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1875. p. 109.

13. *Foetterle Fr.:* Verzeichniss der an die geol. Reichsanstalt gelangten Einsendungen, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1851, IV. p. 137. (Vidi Schlehan).

14. — —: Mittheilungen von Vukotinovich über das Eisenwerk bei Samobor. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1855. p. 166.

15. — —: Geologische Untersuchungen des kroatischen Küstenlandes; Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1855. p. 417.

16. — —: Bericht aus Agram; Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt. Wien 1861—1862. p. 82.

17. — —: Bericht aus Otočac; Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1861—1862. p. 254.

18. — —: Geologische Uebersichtskarte der Licca; Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862. p. 298.

19. — —: Der mittlere und östliche Theil des zweiten Banal-Grenzregimentes, Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1871. p. 238.

20. — —: Geologische Untersuchung der Umgebung von Zengg, Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, 1872. p. 269.

21. *Fortis Alb.:* Reise in Dalmatien, Bern I., II. 1776.

22. *Foullon H. v.:* Der Augitdiorit des Scoglio Pomo in Dalmatien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1883. p. 283.

Digitized by Google

23. *Friese F. M.:* Die Bergwerksindustrie von Dalmatien, Reisenotizen, Wien 1858.

24. *Gorjanović dr. Dr.:* Geologija gore Samoborske i Žumberačke, Rad jug. akademije, Zagreb. 120. 1894.

25. *Groller Max von Mildensee:* Topographisch-geologische Skizze der Inselgruppe Pelagosa in adriatischen Meere, Budapest, 1855.

26. *Haidinger W.:* Notiz über den Strontianit von Radoboj; Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, Wien. 1850. p. 606.

27. — —: Eröffnung der Winter-Sitzungen; Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1855. p. 868.

28. — —: Der Meteoreisenfall von Hraschina bei Agram am 26. Mai 1751. Sitzungsberichte der nat. naturw. Classe der k. Akademie, Wien, 35. 1859. p. 361.

29. — —: Eine dritte Urkunde über den Meteoreisenfall von Hraschina bei Agram. Sitzungsberichte der k. Adademie, mat. nat. Classe, Wien 1860. 39. p. 519.

30. — —: Der Meteorsteinfall in Croatien am 22. Mai 1868. Sitzungsberichte der k. Akademie, Wien 1868. Bd. 58. II. p. 162.

31. — —: Der Meteorsteinfall am 22. Mai 1868. bei Slavetić. Zweiter Bericht. (Pet drvoreza i jedna tabla sa tri slike meteorita). Sitzungsberichte der k. Akademie, Wien 1868. Bd. 58. II. p. 943.

32. *Haquet:* Oryctographia carniolica, oder physikalische Erdbeschreibung des Herzogthums Krain, Istrien und zum Theil der benachbarten Länder. Leipzig I. 1778.; II. 1781.; III. 1784.; IV. 1789.

33. —: Physikalisch-politische Reise aus den Dinarischen durch die Julischen, Carnischen, Rhätischen in die Norischen Alpen. Leipzig 1785., I, II.

34. *Hranilović dr. H.:* Rukopisne bilježke o izpiranju zlata u Dravi i Muri, što mu ih je prikupio jedan njegov djak i što si je sam izpisao iz magjarskog djela „*Gönzci*“: Muraköz.

35. *Hauer Franz v.:* Asphaltgestein vom Berge Mossor; Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, Wien, 1850. p. 749.

36. — — —: L. v. Vukotinovich Abhandlung über die Beschaffenheit des Moslaviner Gebirges; Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1852. I. 171.

37. — — —: Vorlage von Gebirgsarten und Fossilien aus Dalmatien, Beiträge zur geol. Kenntniss von Dalmatien, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1852. I. 192.

Digitized by Google

38. — — —: *Stache*, Bericht aus Spalato; Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861., 1862. p. 257.

39. — — —: Prehnit von Comisa auf der Insel Lissa und Eruptivgesteine aus Dalmatien, Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1867. p. 89.

40. — — —: Der Scoglio Brusnik bei St. Andrea in Dalmatien, Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien, 1882. p. 75.

41. *Hauer Karl R. v.:* Arbeiten im chem. Laboratorium der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien Jahrbuch, 1857. p. 361, 612.

42. — — — —: Arbeiten im chem. Laboratorium der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien, Jahrbuch 1858. p. 697.

43. — — — —: Arbeiten im chem. Laboratorium der k. k. geol. Reichsanstalt in Wien, Jahrbuch 1859. p. 139.

44. — — — —: Das Erzrevier bei Bešlinac nächst Trgove in der Militärgrenze, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1870. p. 559.

45. — — — —: Arbeiten im chem. Laboratorium der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, Jahrbuch, 1871. p. 289, 539.

46. *John v. C.:* Diabas der Insel Brusnik, Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1882.

47. — — —: Noritporphyrit (Enstatitporphyrit) aus den Gebieten Spizza und Pastrovicchio in Süddalmatien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1894. p. 133.

48. *Kerner dr. Fritz:* Vorlage des dalmatinischen Blattes Kistanje-Drniš. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1896. p. 426.

49. — — —: Geologische Beschreibung der Insel Bua. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1899. p. 298.

50. *Kišpatić M.:* Trahiti Fruške gore. Rad jug. akademije, Zagreb 1882., knj. 64. — Die Trachyte der Fruška gora in Kroatien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1882. 32, 2.

51. — —: Zeleni škriljavci petrovaradinskog tunela i njihov kontakt sa trahitom. Rad jug. akademije, Zagreb, 1882. knj. 64. — Die grünen Schiefer des Peterwardeiner Tunnels und deren Contact mit dem Trachyt, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1882., 32, 3.

52. — —: Serpentini i serpentinu slično kamenje iz Fruške gore. Rad jug. akademije, Zagreb, 1883. knj. 66. — Ueber Serpentine und serpentinähnliche Gesteine der Fruška gora in Kroatien. Mittheilungen der ung. geol. Gesellschaft, Budapest 1889, VIII, 7.

Digitized by Google

53. — —: Kristalinično kamenje u Fruškoj gori. Nov prilog geologiji Fruške gore. Rad jug. akademije, Zagreb 1886. knj. 78.

54. — —: Vočinski augitni andezit. Rad jug. akademije, Zagreb 1887. knj. 83.

55. — —: Olivinski gabro iz Moslavačke gore. Rad jug. akademije, Zagreb 1887. knj. 83.

56. — —: Kristalinični trup Moslavačke gore. Rad jug. akademije, Zagreb 1889. knj. 95. — Die krystallinischen Gesteine der Moslavačka gora in Croatien, Annales geologiques de la Péninsule Balkanique, Tom. V. Belgrad 1900.

57. — —: Kloritoidni škriljavac iz Psunja. Rad jug. akademije Zagreb, 1891, knj. 104.

58. — —: Prilog geološkom poznavanju Psunja. Rad jug. akademije, Zagreb, 1892. knj. 109.

59. — —: Eruptivno kamenje u Dalmaciji. Rad jug. akademije, Zagreb 1892, knj. 111.

60. — —: Nastavak bosanske serpentinske zone u Hrvatskoj. Rad jug. akademije, Zagreb 1899. knj. 139.

61. *Koch A.*: Sanidintrachyt von Rakovatz; Bericht über geol. Aufnahme des Vrdnik-Gebirges. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1871. p. 28. Jahrbuch 1871. p. 23.

62. — —: Neue Beiträge zur Geologie der Fruška gora in Ost-Slavonien; Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1876. p. 1.

63. — —: Olivin-Gabbro aus der Fruška gora. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1876. p. 235.

64. — —: Geologische Mittheilungen über das Fruška-gora-Gebirge. Zeitschrift der ung. geol. Gesellschaft, Budapest, 1882. p. 279.

65. — —: Geologie der Fruška gora. Matematische u. naturwissenschaftliche Berichte aus Ungarn XIII, 1895.

66. *Koch Ferdo:* Prilog geološkom poznavanju Moslavačke gore. Rad jug. akademije, Zagreb 1899. knj. 139.

67. — —: Sumpor iz Radoboja. Glasnik hrv. naravoslovnog društva, Zagreb, X, 1899.

68. — —: Grafitit od Hambarišta kod Rogolja u Psunju. Glasnik hrv. naravoslovnog družtva. Zagreb X, 1899.

69. *Kočevar dr.*: Meteorsteinfall bei Milena in Croatien, Poggendorfs Annalen der Physik und Chemie, 1856. Bd. 56. p. 349.

70. *Lanza dr. Fr.*: Ueber die geologischen Verhältnisse in Dalmatien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1855. p. 898.

Digitized by Google

71. *Lenz dr. O.:* Die Fruška gora, Reisebericht. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1872. p. 250.

72. — -- —: Beiträge zur Geologie der Fruška-gora in Syrmien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1873. p. 295.

73. — — —: Geologische Notizen aus der Fruška gora in Syrmien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1874, p. 58.

74. *Lipold M. W.:* Die Erzlagerstätten nächst Trgove im zweiten Banalregimente der kroatischen Militärgrenze. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1856. p. 848.

75. — — —: Galmey- und Braunkohle-Bergbau bei Ivanec. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1861—1862. p. 135.

76. *Lorenz dr. J.:* Geologische Recognoscirungen im Liburnischen Karste und den Quarnerischen Inseln. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1859. p. 332.

77. *Marschal A. F. Graf:* Die Baumaterialien des österreich. Kaiserstaates auf der Pariser Ausstellung. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, 1857. p. 747.

78. *Morlot A. v.:* Ueber die geologischen Verhältnisse von Radoboj in Croatien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1850. p. 268.

79. *Nedeljković St.:* Syrmier Sanidintrachyt. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien, 1874. p. 15.

80. *Nikolić E.:* Opaske s izleta. III. Realgar i auripigment u Dalmaciji. Preštampano iz gimnazijskog programa god. 1996/7. Dubrovnik 1897.

81. *Pilar dr. Gj.:* Trećogorje i podloga mu u glinskom Pokupju. Rad jug. akademije, 1873. knj. 25.

82. — — —: Izvid nedavno odkrivene špilje na Kupičkom vrhu i drugih špilja, te rudnika Tršće kod Čabra. Rad jug. akademije, Zagreb 1883. knj. 66.

83. — — —: Rudarstvo u Hrvatskoj. Rad jug. akademije, Zagreb 1883. knj. 68.

84. *Popović Al.:* O geološkim odnošajima Fruške gore. I. O fruškogorskim trahitima. Letopis Matice srpske 1873. p. 173.

85. — —: Neuer Fundort von Trachyt in Syrmien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichanstalt, Wien, 1874. p. 226.

86. — —: Ueber Gabbrogesteine der Fruška gora. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1876. p. 312.

87. *Rammelsberg C. F.:* Handbuch der Mineralchemie. Leipzig 1860.

Digitized by Google

88. *Schlehan G.:* Gebirgsarten, Kohlenmuster und Petrefacten aus verschiedenen Localitäten Istriens und Dalmatiens. Jahrbuch d. k. k. geol. Reichsanstalt, 1851, IV. 137.

89. *Stache G.:* Erforschung des kroatischen Küstenlandes. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1859, p. 119.

90. — —: Bericht aus Spalato. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862, p. 257.

91. — —: Geistenssuite und Petrefacte aus dem Thale Besca der Insel Veglia. Verhandlungen der k. k. Reichsanstalt, Wien 1867. p. 39.

92. — —: Ueber das Alter der Bohnerzablagerungen am Monte Promina in Dalmatien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt 1886. p. 385.

93. *Stossich M.:* Escursione sull' isola di Pelagosa. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1876. p. 50.

94. *Stur D.:* Die neogentertiären Ablagerungen von West-Slavonien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862. p. 285.

95. — —: Vorlage der geologischen Karte von Westslavonien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862. p. 115.

96. — —: Die geologische Uebersichtsaufnahme von West-Slavonien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862. p. 200.

97. — —: Bericht aus Samobor. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862. p. 240.

98. — —: Bericht aus Petrinja. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862. p. 256.

99. — —: Bericht über die geol. Uebersichtsaufnahme im mittleren Theile Croatiens. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1863. p. 485.

100. *Szabo dr. J.:* Notiz über Chromeisen und Magnesit in der Fruška gora. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1867. p. 211.

101. *Titze dr. E.:* Die Umgebung von Žirovac in Croatien, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1871.

102. — — —: Das Gebirgstand südlich Glina in Croatien, geol. Bericht. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1872. p. 253.

103. — — —: Geologische Darstellung der Gegend zwischen Carlstadt in Croatien und dem nördlichen Theil des Canals der Morlacca. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1873. p. 27.

Digitized by Google

104. *Torbar J.:* O meteoritih u obće i napose o slavetićkom. Rad jug. akademije, Zagreb 1869. knj. 8.

105. *Trinker A.:* Bitumen aus Istrien und Dalmatien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1868. p. 355.

106. *Tschermak G.:* Die mikroskopische Beschaffenheit der Meteoriten, Stuttgart 1883, 1884, 1885.

107. — —: Beilrag zur Classification der Meteoriten. Sitzungsberichte der k. Akademie in Wien, mat. naturw. Classe. Bd. 88, I. 1883. p. 355, 359.

108. *Utiešenović O.:* Die Naturschätze im nördlichen Croatien. Mit einer geologischen Uebersichtskarte. Wien 1879.

109. *Vrbanić dr. Fr.:* Rudarska produkcija u Hrvatskoj i Slavoniji od god. 1874—1881. Statistički ured zem. vlade. Zagreb 1883.

110. *Vukasović Ž.:* Pabirci za zemljoslovlje Hrvatske, Slavonije i Dalmacije. Rad jug. akademije, Zagreb 1879. knj. 46.

111. *Vukotinović L.:* Abhandlung über die Beschaffenheit des Moslaviner Gebirges. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1852. I. p. 171.

112. — —: Einige Mittheilungen über das Kalniker Gebirge in Croatien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1853. p. 550.

113. — —: Die Diorite mit den übrigen geognostischen Verhältnissen des Agramer Gebirges in Croatien. Sitzungsberichte der k. Akademie, Wien 38, 1859.

114. — —: O moslavačkom granitu. Rad jug. akademije 1868, knj. 2.

115. — —: Erzschürfungen im Agramer Gebirge. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1871. p. 261.

116. — —: Rude bei Samobor in Croatien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1873. p. 26.

117. — —: Kupfer- und Eisensteinhergbau in Rude bei Samobor. Oesterreichische Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, Wien 1873.

118. — —: Geologički i paleontologički odnošaji u Radoboju. Rad jug. akademije. Zagreb 1874., kn. 28.

119. *Waldstein Fr. et Kitaibel P.:* Descriptiones et icones plantarum rariorum Hungariae, Viennae II. 1805.

120. *Woldřich dr. J.:* Mittheilungen aus Dalmatien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1874. p. 185.

121. *Wolf H.:* Bericht über die geologische Aufnahme des Vrdnikgebirges. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862. p. 158.

Digitized by Google

122. — —: Die Umgebung von Peterwardein und Karlovitz. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1871. p. 213.

123. *Wülfing dr. A.:* Die Meteoriten in Sammlungen und ihre Literatur. Tübingen 1897.

124. *Zepharovich V. R v.:* Mineralogisches Lexicon für das Kaiserthum Oesterreich, Wien I. 1859, II. 1873, III. 1893.

125. — — —: Bericht über Braunkohlen-Schürfungen und Bergtheer in Croatien. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1857. p. 161.

126. — — —: Miemit von Žepče in Bosnien und von Rakovac in Slavonien. Verhandlungen der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1879. p. 180.

127. *Zerrenner dr. K.:* Geognotisch-bergmännische Notizen über ein Theil Süd-Slavoniens. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1853. p. 493.

128. *Zeynek dr. R.:* Schwefelsinter aus Warasdin-Töplitz in Croatien. Tschermaks Mineralogische-petrographische Mittheilungen, Wien 1895. p. 192.

129. *Zollikofer Th. v.:* Die geologischen Verhältnisse des südöstlichen Theiles von Unter-Steiermark. Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt, Wien 1861—1862. p. 311.

130, *Zsigmondy W.:* Mittheilungen über die Bohrthermen zu Harkany, auf der Margaretheninsel nächst Ofen und zu Lipik und den Bohrthermen zu Alcsúth. Pest, 1873.

Digitized by Google

I. razred. Počela.

Nekovna počela.

Grafit.

Heksagonski. — C.

Grafit pojavljuje se kod Hambarišta i Ljuljalke (prema Omanoveu) u Psunju, gdje je uložen u crnom filitu. On tvori tu sad veće leće sad tanke prevlake. Kod Hambarišta su ga jedno vrieme kopali, ali su kopanje obustavili. *(Kišpatić,* Prilog geološkom poznavanju Psunja).

Grafit taj je crno sive boje, mastna opipa, a na prelomini zrnat. Lomi se ljušturasto, a na odlupljenoj plohi pokazuje oštar kovni sjaj. U prah satrt izgori na Bunsenovom plameniku dosta brzo. Komad grafita iz Hambarišta kod Rogolja pokazao je ovaj sastav:

vlage	0·422%
ugljika	55·650%
vodika	0·255%
kisika	1·625%
anorg. pepela	42.047%
	99·999

Sam pepeo sastoji od:

SiO_2	25·148
Al_2O_2	11.164
Fe_2O_3	3·463
CaO	2·439
	42·214

Velika množina anorganskih sastavina potječe ponajviše od kremena, koji je grafitu primiešan, kako se to i pod mikroskopom vidi, te od kaolinaste tvari. Radi toga njegova tvrdoća stoji izmed 2 i 3, a specifična težina iznosi 2·124 pri 15·5°C. (*Koch F.* Grafitit od Hambarišta kod Rogolja u Psunju.)

Digitized by Google

Sumpor.

Rombski. — S.

1. **Radoboj.** Sumpor ovoga glasovitog nalazišta pojavljuje se u sarmatskom laporu, koji leži na litavskom vapnu. On dolazi tu u dva sloja. Gornji sloj, iznad koga leži naslaga vrlo čvrsta lapora, sastoji od crnkasta, prhka škrilja u debljini od 25—40 *cm*, a u njem leži razasut sumpor u obliku krugalja, velikih kao orah, jabuka i čovječja glava. Izpod ovoga sloja dolazi sloj pješčenoga škrilja, koji je dobro poznat radi velike množine okamenina (bilina i kukaca), koje su u njem sačuvane. Izpod toga leži drugi sloj sa sumporom, no sumpor nije tu izlučen u krugljah, kao u prvom sloju, nego je u tamno sivoj tvari škriljavca izmiešan. (*Morlot,* Ueber die geol. Verhältnisse von Radoboj; *Vukotinović,* geologički i paleontologički odnošaji u Radoboju.)

Sumporne kruglje gornjega sloja različite su veličine i oblika. *Morlot* spominje, da je najveća kruglja, što je našasta, težila 7 klg., no da tu ima i većih krugalja, dokazuju kruglje, što se nalaze u narodnom muzeju. Najveća kruglja tu ima 10·5 klg., a na njoj se vidi, da je od nje odbito više većih komada. Sumporne kruglje imadu koru od sive — crvenkasto smedje brašnate pjeskovite gline. Izpod kore nalazi se sumpor, koji je od primješana bitumena, gline i željezna hidroksida dobio jetrenasto smedju boju. Lom mu je ljušturast, a sjaj mastan. Specifična težina = 1·95. Sumporne kruglje, očišćene od kore, sadržaju poprečno 75, 80 do 90 postotaka sumpora. Iz dolnjega sloja dobivalo se je destilacijom samo 4—5% sumpora.

U najčišćem materijalu iz gornjega sloja našao je *F. Koch:*

vlage	0·40%
sumpora	98·35
organske tvari $+H_2O$.	0·52
SiO_2	0·18
Al_2O_3	0·15
Fe_2O_3	0·04
$CaCO_3$	0·08
	99·72

Kremena kiselina i aluminijev kis odgovaraju po svojoj množini onoj količini, koja je potrebita za sastav gline, pa nema sumnje, da potječu od gline, koja je sumporu primješana. Željezo je prisutno u obliku hidroksida, te se može većim dielom kiselinami

Digitized by Google

iz praha izlučiti. Vapno i neznatna množina magnezija prisutna je u obliku karbonata. U mikroskopskom preparatu vidi se, da se sva nečistoća pojavljuje u obliku tankih kožica, koje obkoljuju vrlo sitna, nepravilna i prozirna zrnca jasno žutog sumpora. (*F. Koch*, Sumpor u Radoboju).

Radobojski sumpor čini se da je bio već dugo poznat u stručnom svietu. Waldstein-Kitaibel (1805.) spominju, da kod Radoboja ima samorodnog sumpora, ali za to kao da nije domaći sviet znao, jer znamo, da je god. 1811. jedan seljak pri kopanju klieti zapalio vatru i tako „odkrio" sumpor, koji je onda do mala država stala kopati i obradjivati. Rudokop prešao je kasnije u privatne ruke, a danas stoji zapušten.

2. **Varaždinske Toplice.** U kanalih, što dovode toplu vodu u kupališta, stvaraju se prekrasni kupovi ledaca od sumpora. Ledci se rastapaju gotovo posve u CS_2, te ostavljaju posve neznatan ostatak od sadre i kremene kiseline. Ledci imadu oblik iglica, koje su oko 1 *cm* duge i 1—2 *mm* široke, pa se na njih više puta jasno razabiru plohe od piramide; drugih oblika nema tu nikada. Dr. *Pelikan* je mjerenjem ustanovio, da sve opažane plohe pripadaju temeljnoj piramidi, te da ovršni bridovi te piramide tvore kutove od 94° 50′ 20″ i 73° 37′ 15″. (*Dr. R. Zeynek*, Schwefelsinter aus Warazdin-Töplitz in Croatien.)

3. **Neteka kod Srba u Lici.** U sadri kod Neteke pojavljuje se sumpor u žicah i u gvalah. Gvale dosižu kadšto veličinu djetinje glave. (*Vrbanić* po Pilaru, Rudarska produkcija.) — U zbirci narodnog muzeja nalazi se iz Neteke kod Srba (potok Srebrnica) tamno siva sadra, dobro vrstana, a u njoj pojavljuju se mjestimice izmed vrsta sadre uložene sitne nakupine žutog sumpora.

Krhke kovine.

Antimon.

Heksagonsko romboedrijski. — Sb.

Pedalj kod Rujevca. Gromadast komad, listnate strukture, čiste kositrene boje; srebronosan. (Muzealna zbirka.)

Kovke kovine.

Zlato.

Teseralno. — Au.

U starijoj literaturi nalazimo viesti, da ima zlata u Fruškoj gori i u Dalmaciji, no čini se, da su u Fruškoj gori držali pirit, a u

Digitized by Google

Dalmaciji auripigment za zlato. Naplovljena zlata nalazimo kod nas samo u dva kraja, i to na podnožju Psunja, Papuka i Krndije, te onda u Dravi i Muri, dok gorskoga zlata još nigdje ne nadjoše.

1. **Podnožje Psunja, Papuka i Krndije.** a) Cernik-Požega; u dolini Cernika i u obližnjih nizkih brežuljcih razvila se je zlatonosna naplovina, koja se na jednu stranu vuče bez prekidanja preko Sv. Lenarda do Šagovine, dok se na drugoj strani pojavljuje južno od Cernika kod Mašića, i na iztoku od Cernika kod Tisovca, Skrabutnika, Novog Sela i Požege. Kod Šagovine dosiže ta naplovina najveću debljinu od 80 stopa, sastojeći od krupna kršja, koje leži jedno 50 hvati izpod površja. Pokus, što su ga god. 1851. izpiranjem pravili, dao je iz 560 metr. centi prudja 350 klg. magnetitna pieska i 87·5 grama zlata. Pri pokusu god. 1852. na istom mjestu dobiše opet znatnu množinu magnetitna pieska, a zlata samo u tragovih. U prudju, koji je većim dielom kremenast, izmedju Gornjeg Lipovca i Skrabutnika našlo se je u 560 metr. centi prudja blizu 22 grama zlata. b) Od Gradišća do Velike nalazi se u krhkom kremenu 43·75 grama slobodna zlata na 560 m. centi šljunka, a kada su šljunak samljeli, dobili su iz iste množine još 26·25 grama, dakle u svemu 70 grama zlata. Gdje se med kremen mieša vapnenac, tamo biva sve manje zlata. Najveću množinu zlata nadjoše kod Velike. Tu je dalo 560 m. centi šljunka jedan put 57·75 a drugi put 201 gram zlata. Ova množina zlata, kako je kod Cernika i Velike nalazimo, tako je velika, da se ti krajevi mogu bogatimi nazvati. U Uralu i u Kaliforniji smatraju ovakove naslage kao bogate zlatne poljane. (*Zerrenner*, Geognostisch-geol. Notizen, Jahrbuch, 1853.)

2. **Drava i Mura.** Aluvijalne naslage, u koje je Drava i Mura usjekla svoje korito, poznate su od davnih vremena kao zlatonosne. Uz Dravu su te zlatonosne naslage poznate od Maribora do Barča, a uz Muru od Podturna do Legrada, gdje tvore velika polja od prudja, koja su donekle obrasla travom, stvarajuć tako obćinske pašnjake. Zlatonosne naslage vide se uz riečnu obalu, pa kako voda svoju obalu ruje i kopa, to dolaze uviek nove zlatonosne naslage na vidik. Šljunak i piesak, što ga Drava i Mura danas nosi, nije zlatonosan, pa sve zlato, što ga danas tamo izpiraju, dolazi samo iz starih naplovina. Zlatonosne naslage sastoje iz dosta krupna prudja uz sitan piesak, u kom leže zrnca zlata. Izpiranjem zlata bave se ovdje medjumurski Hrvati već više stoljeća. Mnogi se drugim poslom ni ne bave, to im je obrt, koji od otca na sina

Digitized by Google

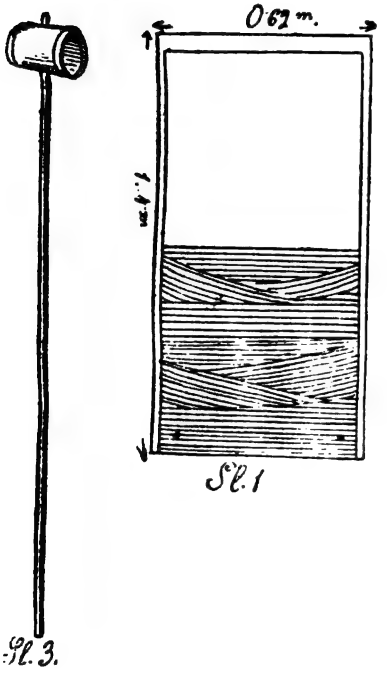
prelazi. Narod ih zove „zlatari“, a i sami se tako nazivaju. Većinom su siromaci, koji osim kuće nikakva posjeda nemaju, pa cielo ljeto drugo ne rade, nego izpiraju zlato. No ima ih i imućnijih, koji idu na izpiranje zlata samo u ono vrieme, kada nemaju posla na polju. Dozvolu za izpiranje zlata dobili su tamošnji stanovnici poveljom od Marije Terezije (od 21. lipnja 1776.), koju oni još danas pomno čuvaju i njom se ponose, a i brane. Kasnije izdavali su dozvole porezni uredi u Kaniži i Varaždinu. U novije pako vrieme izdalo je financijalno ministarstvo naredbu, da u buduće smije samo rudarsko satničtvo u svom obsegu izdavati dozvole za izpiranje zlata. Medjutim su svi stari zlatari popisani, pa će im se kasnije zamieniti njihove stare dozvole novimi. Prema toj naredbi je do sada zagrebačko rudarsko satničtvo izdalo dozvolu za 13 površnih polja u katastralnoj občini Selnici (pol. občina Bukovec Mali).

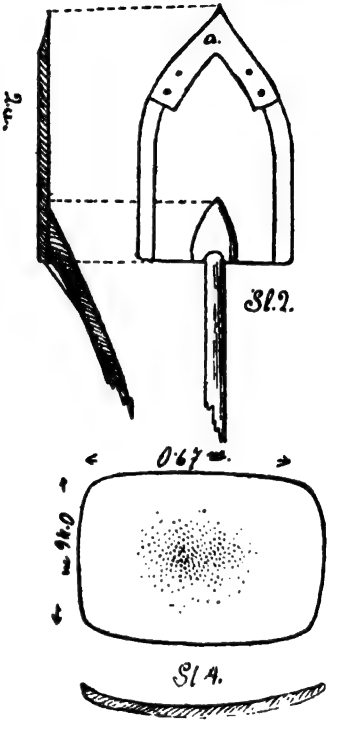
Selo Vidovec je glavno sielo današnjih zlatara. Vidovčani imaju malo oranice, pa moraju kruh služiti izpiranjem zlata. U samom Vidovcu ima 102 kuće, koje se stalno bave ovim poslom, a 8 kuća samo prigodice. I seljaci iz Sv. Marije i Dubrave izpiraju zlatni piesak, a ima ih nekoliko i iz Mihalovca, Kotora i Legrada. Sve te kuće šalju godišnje na posao 200—250 partija, pa kako svaka partija sastoji od 2 osobe, to je preko godine zabavljeno izpiranjem zlata 400—500 osoba. Da ne bude medju zlatari svadje radi mjesta, to su si oni dobre volje odavna razdielili riečnu obalu. U Dravi od Maribora do Vidovca izpiraju seljaci iz sv. Marije, dok seljaci iz Vidovca i Dubrave rade u Dravi od Vidovca do Barča i u Muri od Podturna do Legrada. Samo kod Selnice na hrvatskoj obali izpire zlato neki Dalmatinac strojevi.

Izpiranje zlata obavljaju tamošnji ljudi vrlo jednostavno. Početkom proljeća, čim okopni snieg, podju zlatari na posao. Dva čovjeka sjednu u dugoljast, uzak i plitak čamac, ponesu sa sobom šator, hranu za nekoliko dana i sprave, što ih trebaju za izpiranje zlata. Te sprave prave si sami zlatari. To je ponajprije stol, koji se nastavi na četiri noge, od kojih su dvie dulje a dvie kraće, tako da postavljen stol stoji nagnato. Daska je na tom stolu od jagnedova (jasikova) drva. U dolnjoj poloviei te daske urezani su plitki zarezi u raznih pravcih, koji se sastaju uz velike tupe kutove (vidi sl. 1.). Daska ta je duga blizu 1·5 *m*, a široka nešto preko $^1/_2$ *m*, a debela oko 5 *cm* Osim stola mora svaka družina imati lopatu, kojom će grabiti šljunak (sl. 2.). Ova lopata ima sprieda oštar okov, a inače je načinjena od drva, na kom se nalaze

Digitized by Google

takodjer plitki zarezi. Nasadjena je na držalo, koje se pod tupim kutom hvata lopate (sl. 2a.). Za grabljenje vode imadu limeni sudić (sl. 3.) na dugom držalu. Napokon trebaju još malenu daščicu, koja je oko 60 *cm* duga a oko 50 *cm* široka, te u sredini nešto malo udubljena (sl. 4.).





Ovako spremljeni spuste se zlatari po Dravi ili Muri, da traže zgodni prudj, u kom će biti zlatnoga pieska. I u Dravi i u Muri ima uviek dosta takvih prudova, što se nalaze sad u sried rieke kao otoci, sad uz obalu pri zaokretu rieke, odkle se je matica vode odbila. Kod svakoga ovakvog prudja zaustave čamac. Jedan čovjek izadje iz čamca, pa lopatom zagrabi šljunka i stavi ga na lopati pod vodu i počeka, dok voda šljunak sa lopate ne odnese. U zarezih, što su na lopati, zaustavi se piesak, pa ako je u prudju bilo zlatnih zrnaca, onda i ta zrnca zapnu u zareze. Ako i jesu zrnca zlata sitna, to ih izvježbano oko ipak odmah opazi, pa i prebroji. Ako nadje na lopati jedno 10 zrnaca zlata, onda je naišao na prudj, koji je vriedno izpirati. Nema li pako toliko zrnaca, onda će zlatari zaploviti dalje, dok se ne namjere na bogatiji prudj.

Digitized by Google

Kada se nadje zgodno mjesto, onda se tu i smjeste. Camac se priveže uz obalu, a na obali razapne šator, te u njemu urede ognjište i ležište. Uz vodu postave stol tako, da mu dulje, prednje, noge budu na suhom, a stražnje u vodi. Samo ako je plitka voda, onda dodju i prednje i stražnje noge u vodu. I sada se dadu na posao. Jedan uzme lopatu, grabi njom šljunak i sipa ga na prednji dio stola, drugi opet grabi limenim sudićem vodu i poljeva šljunak na stolu. Krupni šljunak se skotura niz stol u vodu i tu se slaže u kup, dok se sitniji piesak polagano po daski pomiče i napokon zaustavi u onih zarezih, što su na stolu. Ovako rade zlatari po prilici jednu uru. U to vrieme pomiču stol uz obalu dalje i dalje, da se naprave u vodi 3—4 kupa šljunka. Sada valja pobrati piesak, što se je skupio na stolu u zarezih. U to ime se stol zakrene malo na stranu, a pod njega postave spomenutu, plitko udubljenu daščicu. Sada jedan zlatar poljeva vodom po stolu, a drugi onda brezovom metlicom pomete sav preostali piesak u daščicu. Poslje rada od nekoliko sati napuni se pieskom ona izdubljena daščica. U tom piesku nalazi se vanredno sitno zrnje zlata, koje riedko kada da bude $^1/_2$ *mm* dugo i široko. Da se piesak što više od zlata odluči, postave ga u onoj udubljenoj daščici pod vodu na takovo mjesto, gdje voda polagano teče. Voda polagano odnosi piesak sa daščice, dok napokon ne preostane zlatno zrnje sa nešto malo pieska. Da se i toga pieska rieše, mora im pomoći živa. Sav piesak sa zlatom iztresu u tanjur i na to naliju nešto malo žive, koja pokupi sve zlatno zrnje, a piesak ostavi nedirnut. Zlato, koje je sada raztopljeno u živi, postavlja se na criep, a naokolo postave užareni ugljen, koji puhanjem razpiruju. Na taj način se iz amalgovana zlata iztjera sva živa, a čisto suho zlato preostane kao poveća krugljica. Zlatne ove krugljice odnesu na prodaju u porezni ured u Kaniži; privatnomu trgovcu ili obrtniku ne smiju zlato prodavati.

Do godine 1736. plaćala je država za zlato u težini od jednoga dukata (3·4904 grama) 2 f. 36 nov., a te godine podigli su cienu na 2 f. 45 n., da potaknu ljude na marljivije izpiranje. Godine 1820. plaćalo se je za zlato 3 f. 24 n. za težinu dukata, pa u to doba preuzimao je porezni ured u Varaždinu godišnje zlata u težini od 50—60 dukata, u Prelogu 500—600 dukata, u Kaniži 1000—1200 dukata. Kasnije je ciena zlatu opet poskočila, te se je plaćao dukat zlata 3 f. 43 n. Danas se računa i plaća zlato na grame. Gram zlata plaća se sa 0·98² forinti u zlatu (dakle po prilici 1 f. 17 n.).

Digitized by Google

Sada se u Kaniži u prosjeku preda godišnje 12 *kg* zlata. Čistoća zlata iz Drave i Mure iznosi 930 do 935 tisućina.

Zlatari idu uviek po dvojica na izpiranje zlata. Jedan je gospodar, koji ima dozvolu za izpiranje, a drugi mu je pomoćnik i naučnik. Od čistoga dobitka idu dva diela gospodara, a jedan dio pomoćnika. Kada je malo bolja zgoda, lako zasluže dva čovjeka prosječno 6 kruna na dan. Najzgodnije vrieme za izpiranje zlata je onda, kada iza velike vode stane ona padati. Onda ima naime najviše novih odkrivenih prudova, jer je za velike vode i Drava i Mura imala zgode razrovati obalu. U takvo vrieme dadu se zlatari odmah na posao. Čamac za čamcem plovi uz Dravu do Maribora a niz vodu do Barča, pa isto tako oživi i Mura. Zlatari brzo pokriju sve nove odkrivene prudove, pa marljivo rade dan na dan. Kada je god. 1894. o duhovih narasla Drava i onda opala, zaslužiše u tri tjedna Vidovčani preko 14.000 kruna. Ako je voda dugo vremena mala, onda zlatari nisu zadovoljni, jer moraju sa stolom dalje u vodu, pa i sami do pojasa u vodi stojeć raditi, jer na obali onda nema neizprana šljunka. I tako ide posao od rana proljeća do kasne jeseni pa i zime, dok ne zaplovi Dravom led. (*Hranilović,* Bilježke.)

Živa.

Teseralno. — Hg.

Tršće kod Čabra. U komadu kremenasta kamena, koji je napunjen rumenicom i kalomelom, vide se po pukotinah i šupljinicah vrlo sitne kapljice žive. (Muzealna zbirka.)

Olovo.

Teseralno. — Pb.

Velika kod Požege. U starih izpirališti zlata u okolici požežkoj kod Velike i dr. nalazili su malena zrna olova, gdje ona redovito prate zlato u bogatijih naslagah šljunka i pieska. Olovo se ovdje nalazi češće nego drugdje, tako da su radnici ovdje olovo smatrali kao znak, da će i više zlata naći. Najveća našasta zrna bila su do $^1/_{10}$ lota težka. (*Zerrener,* Geognostisch-bergmännische Notizen; *Zepharovich,* Lexicon I.)

Bakar.

Teseralno. — Cu.

Trgove. Bakar se pojavljuje kao nježna prevlaka na ležaju bakrene pakovine. (*Zepharovich,* Lexicon I.) – Zepharovich spo-

Digitized by Google

minje još i Lošinj kao nalazište samorodnog bakra, ali ne veli, ni gdje ni kako se on pojavljuje.

Željezo.

Teseralno. — Fe.

Samorodno željezo pojavljuje se kao nikljevo željezo u željeznom meteoritu od Hrašćine, te u hondritih od Milene i Slavetića.

1. Željezni meteorit od Hrašćine.

26. svibnja 1751. u 6 sati po podne pala su kod sela Hrašćine u Zagorju dva komada meteorna željeza (Haidinger) u ukupnoj težini od 48¾ kilograma. Manji komad (od 16 bečkih funti) razkidali su ljudi, te se je tako izgubio. Veći komad od jedno 40 *klg* dospio je u Beč u dvorski muzej. Od toga komada imadu ovi muzeji i ove osobe ukupno 39.672 grama (Wülfing):

	gr.
Beč, dvorski muzej	39.245
Berlin, sveuč. zbirka	27
Budimpešta, magj. nar. muzej . .	2
Calcutta, Indian museum	1
Göttingen, sveuč. muzej	20
Harvard, sveuč. zbirka	6
London, brit. muzej	282
London, geol. muzej	9
Marburg, sveuč. zbirka	1
Moskva, gospodarska akademija . .	krhotina
Neumann, Gradac	2
New Haven, Museum of Yale College	3
Paris, muz. prirodop.	3
Stockholm, zem. muzej	1
Tübingen, sveuč. zbirka	16
Washington, narodni muzej . . .	1
Würzburg, sveuč. zbirka	45
Zürich, sveuč. zbirka	7

Hrašćinski kamen ima nepravilno udubljenu površinu, te debelu, crnu i vlaknastu koru. Nikljevo željezo tvori u njem nakupinu paralelno sraslih ledaca (Krystallstock, *Tschermak*, Mikroskop. Beschaffenheit.). Od njega postoje ove analize *(Rammelsberg*, Mineralchemie, 906.):

Digitized by Google

	Klaproth	Wehrle	Holger
Fe	95·5	89·78	83·29
Ni	3·5	8·88	11·84
Co	—	0·67	1·26
Mn	—	—	0·64
Al	—	—	1·38
Mg	—	—	0·48
Ca	—	—	0·43
Si	—	—	0·68
	100	99·33	100·00

Specifična težina = 7·82.

Ove analize pokazuju potrebu, da se na hrašćinskom željezu izvede nova analiza, da mu upoznamo kemijski sastav. Med timi analizami se ona Klaprothova najmanje približuje istini, jer joj je osim drugih nedostataka množina niklja prenizka. Mi znamo, da je ovdje kao i u drugih slučajevih željezo smješano sa niklјem (slitina, Legirung) kao niklјevo željezo, pa da je i ovdje jedan dio niklja zamienjen kobaltom. Moguće, da je u toj smjesi sadržan i mangan, što ga Holgerova analiza spominje. Al, Mg, Ca, a valjda i Si neće biti sastavnim dielom niklјeva željeza, nego će potjecati valjda od silikatnog zrnja, koje je u kamenu primješano. Za spoznaju niklјeva željeza u meteorih od najveće je vriednosti bilo odkriće Widmanstättena, ravnatelja carske porculanske tvornice u Beču, koji je god. 1808. na potjecaj *Schreibersa* išao iztraživati, kako će se polirana pločica hrašćinskoga kamena vladati u velikoj toplini. Pločica se pri tom nije nahukala jednom bojom, nego su se pojavile razne boje, koje su se pravilno poredale i stvorile vrlo nježnu risariju. Originalna ta pločica čuva se u dvorskom muzeju u Beču, gdje se još danas može vidjeti. Odmah na to je on slične risarije na poliranih pločah izveo izjedanjem sa razriedjenom dušičnom kiselinom. Figure te poznate su danas u znanosti pod imenom Widmanstättenovih figura. (*Cohen*, Meteoritenkunde.)

Widmanstättenove figure pokazale su, da je hrašćinsko željezo oktaedrijsko željezo, a da figure te imadu svoj izvor u tom, što su se razne vrsti niklјeva željeza ljušturasto sredale smjerom ploha oktaedrovih. Glavne oktaedrijske lamele sastoje od željeza, koje je niklјem siromašnije, a zovu se kamazit (Balkeneisen). Oko kamazita prislanja se veoma tanki omot u podobi vreće od željeza, koje je niklјem bogatije; te tanke pruge zovu se taenit (Bandeisen).

Digitized by Google

Izmed taenita preostali prostor izpunjen je tamnijim željezom, koje se zove plessit (Fülleisen), te koje je sad bogatije sad siromašnije nikljem. Kada se polirana površina razriedjenom kiselinom kvasi, to će kiselina prije i laglje izjesti željezo siromašnije nikljem, pa će se tako pokazati pravilno poredane pruge, koje tvore spomenute figure.

Osim nikljeva željeza, koje je glavni sastavni dio hrašćinskoga kamena, našao se je u istom kamenu još schreibersit, a navodi se još i magnetna pakovina.

Schreibersit dokazali su u hrašćinskom kamenu *Cohen* i *Weinschenk* (Meteoreisenstudien, 1891.) Oni upotrebiše 30·725 grama pilotine od hrašćinskoga kamena, što se je lako raztopilo u 1 HCl + 10 aq, pri čem je ostalo 0·3559 grama magnetična ostatka. Iz tog ostatka izvukoše bakrenim-amonijevim kloridom čist schreibersit. Na taj način dobiše

u raztopinu prešavšeg nikljeva željeza . .	30·3691 *gr*	ili 98·94%
schreibersita	0·1328 „	„ 0·43%
u bakrenom-amonijevu kloridu topivi dio ostatka	0·2231 „	„ 0·73%
	30·7250 „	„ 100·00%

Analiza schreibersita, koji je bio posve normalna sastava, dala je ove brojeve:

upotrebljene tvari	= 0·1328 *gr*
P	= 15·31
Fe	= 57·46
Ni	= 25·78
Co	= 1·32
	99·87.

Odatle sliedi:

$$Fe : Ni(Co) : P = 1{\cdot}0283 : 0{\cdot}4625 : 0{\cdot}4945$$
$$Fe + Ni(Co) : P = 1{\cdot}4908 : 0{\cdot}4945$$
$$= 3{\cdot}015 : 1$$

i odgovara formuli $(Fe, Ni, Co)_3 P$.

Sumporno željezo (troilit, magnetna pakovina) težko da će u kojem meteornom željezu manjkati, pa se nalazi, kako se čini, i u hrašćinskom kamenu, premda njegova narav nije još točno ustanovljena. Čini se, da je već god. 1820. *Schreibers* opazio u hrašćinskom kamenu jednu rudu u obliku tankih, paralelno poredanih pločica, ali nije sigurno, da li je on u tom upoznao sumporno že-

Digitized by Google

ljezo, koje na isti način drugdje dolazi *(Cohen*, Meteoritenkunde, p. 189.). *Zepharovich* (Lexicon I) navodi, da hraščinski kamen mjestimice sadržaje magnetne pakovine, pa da ona djelomice izpod crne kore tvori prvu naslagu oko željezne mase. Holgerova pako analiza, kako smo vidjeli, ne navodi sumpora.

Po iztraživanju *Wöhlera* hrašćinsko je željezo intermediarno, t. j. ono s prva kraja ne djeluje reducirajuć na modru galicu (pasivno), nego tek duljim dodirom postane u raztopini aktivno. *(Cohen*, Meteoritenkunde p. 67.)

Podpunu literaturu o hrašćinskom meteoritu nalazimo u djelu: *Wülfing* A. E., Die Meteoriten in Sammlungen und ihre Literatur. Tübingen 1897.

2. Hondrit od Milane.

26. travnja 1842. u 3 sata po podne pala su kod Milane blizu Tabora u varaždinskoj županiji (mjesto se zove i Miljana; u literaturi zovu ga Milena, ili Pusinsko Selo kod Milene) dva (neki vele i tri) kamena u ukupnoj težini od 5—6 kilograma. *Kočevar* (Meteorsteinfall bei Milena in Croatien) dobio je komad od $2^1/_8$ funte, a vidio je jedan od 2 lota. Od svega toga znade se danas za 2016 grama, što ih imadu u posjedu:

	gr.
Bailey, privatnik u Oscowana on Hudson, Amerika	1
Beč, dvor. muzej	192
Berlin, sveuč. muzej	9
Bonn, sveuč. mineraložki zavod	3
Böhm, trgovac ruda, Beč	1098
Braun, privatnik, Beč	2
Budimpešta, magj. nar. muzej	260
Calcutta, Indian Museum	13
Cleveland, Adalbert College	3
Göttingen, sveuč. zbirka	10
Gradac, Johanneum	45
Gregory, privatnik, London	10
Harvard, sveuč. muzej	83
Kološvar, sedmogr. nar. muzej	10
London, brit. muzej	25
London, geol. muzej	17
Minneapolis, sveuč. zbirka	2
Neumann, privatnik, Gradac	1
New Haven, sveuč. zbirka	7

Digitized by Google

	gr.
Pariz, Museum d' histoire naturelle	20
Rim, sveuč. muzej	5
Siemaško, privatnik, Petrograd	1
Tübingen, sveuč. zbirka	42
Turin, sveuč. muzej	21
Ward, privatnik, Rochester, Amerika	20
Washington, National-Muzeum	45
Zagreb, nar. muzej	71

Wülfing (Meteoriten) uvršćuje kamen ovaj med kamenje bogato magnezijom sa nikljevim željezom i hondritičnom strukturom, u pododjel bielih hondrita.

Sastavni su dielovi ovoga kamena bronzit, olivin, nikljevo željezo, sumporno željezo i plagioklas. *Tschermak* donosi u svom djelu „Mikroskopische Beschaffenheit der Meteoriten“ na tabli XVI. fotografsku sliku od izbruska milanskoga kamena, gdje se vidi plagioklas, koji je uzko spojen sa olivinom, kadšto i sa magnetnom pakovinom. Plagioklas, koji se je razvio u obliku nepravilna sitna zrnja, često uklapa zrnca od olivina i magnetne pakovine, a u polarizovanu svjetlu riedko kad pokazuje sraslačke pruge, nego obično valovito potamnjenje.

Skruktura milanskoga kamena je hondritska, no kako su sastavni dielovi osnove i hondrâ (krugljicâ) isti, to se jedno od drugoga u boji gotovo ništa ne razlikuje, jedno i drugo je sive boje. No uz sive krugljice vide se u milanskom kamenu još kadšto i crne krugljice, crne hondre. Te crne krugljice sastoje poglavito od zrnata plagioklasa (u gdjekojem kamenju i od maskelynita — jednolomnog plagioklasa —), pa su prama površju prozirne i bezbojne, dok su u nutrašnjosti pune crnih, uglastih ili okrugljastih zrnaca magnetne pakovine. *(Tschermak*, Die mikrosk. Beschaffenheit der Meteoriten, 12, 16). Kora milanskoga kamena pokazala je u izbrusku, da sastoji od tri zone. Vanjska zona ili vanjska kora je staklenasta, te je dielom crna i neprozirna, a dielom sastoji od smedja, a riedko od bezbojna stakla. Druga zona sastoji od nepromienjenih dielova kamena i od malene množine crna, smedja ili bezbojna stakla, što se je utisnulo med sastavne dielove meteorita. Treća zona je najširа. Ona sastoji od nepromienjenih silikata kamena, no napojena je velikom množinom crne mase. *(Tschermak;* Beitrag zur Classification der Meteoriten.)

Digitized by Google

3. **Hondrit od Slavetića.**

22. svibnja 1868. u $10^1/_2$ prije podne palo je kod Slavetića 10 komada, kako se čini, no od toga su se našla samo dva. *(Torbar.)* Veći komad, od 1583 grama, došao je u Beč, gdje su ga razkomadali, pa se tu čuva jedan veći (669 grama) i više manjih u ukupnoj težini od 1331 grama. Manji komad, od 125 grama, došao je u zagrebački muzej. Sada su posjednici ovi:

	gr.
Beč, dvor. muzej	1331
Budimpešta, magj. nar. muzej	6
Calcutta, Indian Museum	21
Göttingen, sveuč. miner. institut	7
London, Britisch Museum	21
Pariz, Museum d' histoire naturelle . . .	32
Stockholm, miner. muzej	1
Siemaško, privatnik, Petrograd	1
Zagreb, nar. muzej	107·7

Slavetićki kamen je žilicami prepleten, siv hondrit, a sastoji od bronzita, olivina i nikljeva željeza, koje se na prelomini uočuje u obliku kovnih pjega.

Podpunu literaturu o milanskom i slavetićkom kamenu nalazimo u djelu: *Wülfing*, Meteoriten in den Sammlungen und ihre Literatur.

II. razred. Sulfidi.

Sulfokiseline.

Realgar.

Monoklinski. — AsS ili Al_2S_2.

Zagrebačka gora, Bistra, rudnik „Gora" povrh sv. Jakova. U crnom gustom pješčenjaku nepravilno uprskan. (Muzealna zbirka). U zbirci gornjogradske gimnazije u Zagrebu iz istog nalazišta (na etiketi piše, da dolazi u družtvu sa olovnim sjajnikom) brusilovast kamen sa obilno uprskanim realgarom, koji se pretvara u auripigment.

Auripigment.

Rombski. — As_2S_3.

1. **Hrvatske Podstene** na Kupi (delnički kotar); krasan agregat paralelno poredanih listova. (Muz. zbirka).

Digitized by Google

2. **Diklo kod Zadra**; listnata i široko šibkasta nakupina. (Muz. zbirka).

3. **Svilaja brdo kod Vrlike**; plosnato šibkaste nakupine u gromači (konglomeratu) (Muz. zbirka).

4. **Lapad kod Gruža**; dielom gromadast, dielom u listnatih agregatih. (Muz. zbirka). — U bližnjoj i daljnoj okolici Dubrovnika nije auripigment riedak. *Nikolić* spominje (Opaske s izleta), da se liep vlaknast i listnat auripigment nalazi izmed naplovljene zemlje, donesene od dažda sa južne strane brda sv. Ilije na poluotoku Ratu (Pelješac). Jedna analiza te rude dala je 60·96% As i 39·04% S. — Po pukotinah grebenâ duž obale od Trstenika do Konavala nalaze se dosta često komadi auripigmenta *(Nikolić* u spomenutoj razpravi navodi pomutnjom, kako mi je sam pisao, „realgar“); najveći komad, što ga je N. našao, težio je $^1/_2$ *kg*, a komad, što ga je meni poklonio, bio je $^1/_4$ *kg* težak (vidi auripigment sa Lapada). Manjih komada dobio je iz Orašca, Ricke i Lapada. Analiza dubrovačkog auripigmenta dala je *Nikoliću* 61·9% As i 38·1% S.

Antimonit.

Rombski. — Sb_2S_3.

1. **Samoborska gora.** Nakupina pločastih ledaca barita prevučena je u jednom dielu prevlakom vanredno finih iglica antimonita. Sam barit je s jedne strane u nakupini crn od primješanog antimonita, dok je druga strana nakupine bezbojna. (Muzeal. zbirka).

2. **Fruška gora.** I ovdje se je antimonit razvio u finih iglicah, koje su se smjestile izmed ledaca barita. Komad je našast u jednom potoku na južnoj strani Fruške gore. (Muz. zbirka).

Sulfobaze.

Sfalerit, sphalerit, tutijin blistavac.

Teseralno, tetr. hemiedrija. — Zn S.

1. **Fruška gora**. U trahitu iznad Ledinaca i Rakovca povlači se rudna žica, u kojoj je galenit bitna sastavina. Uz galenit pojavljuje se vrlo često još i sfalerit, i to u žućkastih ili crvenkastih nakupinah. *(Koch A.*, Geologische Mittheilungen, Feld. Közlöny). U muzealnoj zbirci nalaze se komadi galenita sa Kamenara i Lukinog svetca sa obilnim sfaleritom uz siderit.

Digitized by Google

2. **Zagrebačka gora.** Po Pilaru *(Vrbanić*, rudarska produkcija) našast je izpod Medvedgrada komad galenita, u kom se je nalazio i sfalerit.

3. **Ivančica.** U najdubljem dielu tutijina rudnog ležaja našaste su pećine dolomita, a u njem uprskan sfalerit i galenit. *(Lipold*, Galmey- und Braunkohlenberghau bei Ivanec.) — U muzealnoj zbirci: galenit sa sfaleritom i anglezitom; nalazište: Charley-ev rov kod Ivanca.

4. **Trgovska gora.** Rudni ležaji izpunjeni su raznimi sulfidi, a med njimi pojavljuje se kadšto i sfalerit. *(Adrian*, Die Erzlagerstätten von Trgove.). — Muzealna zbirka: Jedan komad galenita sa sfaleritom od Trgova.

Pirit, pyrit.

Teseralno, pentagonska hemiedrija. — FeS_2.

1. **Fruška gora.** Dolazi fino uprskan u trahitu kod Rakovca i Ledinaca u neposrednoj blizini rudne žice, u kojoj je galenit najglavniji sastavni dio. *(Koch A.*, Geol. Mitth. aus der Fruška gora, Feld. K.).

U zelenom škriljavcu petrovaradinske tvrdjave do 0·5 *cm* veliki ledci (100) pirita *(Kišpatić*, Zeleni škrilj. p. tunela; i muz. zbirka).

Iz Vrdničke okolice u crnom brusilovastom kamenu oko 4 *cm* široka pruga na gusto utrušenog, sitnog pirita. (Muz. zbirka).

U obliku vrlo sitnih ledaca kao uzgredna sastavina u trahitu, amfibolnom granitu, augitnom sijenitu, glaukofanitu, kloritnom i zelenom škriljavcu Fruške gore. *(Kišpatić*, Trahiti, Zeleni škriljavci, Kristalinsko kamenje Fruške gore.)

2. **Izpod Pleane blizu Broda** n. S.; oveliki no vrlo nejasno razvijeni ledci. Na jednom takovom ledcu se na jednoj strani dobro razabiru plohe:

(100) $\infty O \infty$
(111) O
i (211) $_2O_2$;

mjerenjem ustanovljen je kut

$$111 : 211 = 20^0\ 16',$$

dok bi po računu imao iznositi $19^0\ 28'\ 15''$. Na jednom drugom ledcu vide se takodjer plohe deltoidskog ikozitetraedra (211), dok se druge plohe ne dadu ni približno opredieliti. (Muz. zbirka).

3. **Psunj.** U amfibolitih u mikroskopskih zrnih. *(Kišpatić*, Prilog geol. poznavanju Psunja.)

Digitized by Google

4. **Vočin.** U andezitu kao uzgredna primjesina. *(Kišpatić*, Vočinski aug. andezit.)

5. **Lipik.** Vrtajuć na topli izvor, dosegnuše u dubljini od 233 *m* šljunak od kremena i vapnenca, i u njem nadjoše veliku možinu piritnih ledaca. *(Zsigmondy*, Mitth. über Bohrbrunnen.)

6. **Moslavačka gora,** u amfibolitih i olivinskom gabru u mikroskopskih zrnih. *(Kišpatić*, Krist. trup Mosl. gore, Olivinski gabro.)

7. **Lepoglava.** Kod Lepoglave spominje *Pilar,* da se nalazi zanimivo ležište pirita, koji se pretvara u limonit. *(Vrbanić*, Rudarska produkcija). — U muz. zbirci: gromadast komad pirita, koji je na površju pretvoren u limonit, od Bračkove njive kod Lepoglave.

8. **Zagrebačka gora.** Pirit dolazi u Zagrebačkoj gori dosta često u brusilovcih (osobito mnogo izmed Laza i Kašine) i u zelenih škriljavcih. U muzealnoj zbirci nalaze se:

Mikulić, Mali potok, u brusilovcu utrušeni mnogi sitni heksaedri.

Sv. Jakov, u magnetitu, koji se pretvara u limonit, uprskane žice pirita. Pilar spominje *(Vrbanić,* Rudarska produkcija), da u piritnih škriljavcih kod Sv. Jakoba ima zlata.

Bliznec, u kremenastom brusilovcu posve gusto usuti sitni heksaedri svježa pirita.

Moravče, Kališće, dobro razvijeni $\varkappa O \varkappa$, kadšto razvučeni, u brusilovcu.

Trstenik, piritni piesak, nad skršenimi ledci najčešće se razabiru sitni heksaedri.

9. **Rude kod Samobora;** gromadast pirit, koji je na površju pretvoren u željezni hidroksid. (Muz. zbirka).

10. **Bukovica kod Vukmanića;** gromadast pirit. (Muz. zbirka.)

11. **Glinsko Pokupje;** u lignitu Pavlovića potoka, u ilovini kod Stankovca i u vratničkom kamenju dolazi dosta često uprskan pirit. *(Pilar*, Trećogorje.)

12. **Petrova gora.** U rovu „Zuversicht" kod Pecke dolazi pirit u družtvu sa kremenom uz limonit i siderit. (Vlastita opažanja.)

13. **Trgovska gora.** U rudnih ležištih dolazi pirit uz druge rudače gotovo uviek. (*Adrian*, Erzlagerstätten bei Trgove; *Hauer K.*, das Erzrevier von Bešlinac.)

14. **Gorski kotar.** Po cielom gorskom kotaru izbilo je na površje kamenje karbonske formacije, koje sastoji od pješčenika i od ugljevitih škriljavaca. Iznad ovoga kamenja a izpod triaskog vapnenca i werfenskih škriljavaca pojavljuju se kremenasti škriljavci, koji su malo ne svuda, gdje više gdje manje, impregnirani piritom.

Digitized by Google

Mjestimice se kremen u toliko gubi, da nastaju gotovo čisti ležaji pirita, no uviek u malenoj debljini. Takve ležaje pirita nalazimo danas samo u jarcih, što su ih potoci izrovali. Vidimo ih u Sljemenskom potoku kod Mrzle vodice, gdje su pirit već i kopali, za tim u potoku Velika Voda i Suha Rječina, kod Zelina, Crnog Luga, kod Srednjeg Jarka i Lazca, blizu Lokava, na mnogih mjestih kod Fužina, Delnica i Čabra. Iz ovih naslaga prelazi pirit i gore u triaske, kao što i dolje u karbonske škriljavce, ali je tu uviek razvijen u manjoj množini. U cielom tom kraju nalazimo znamenitu množinu limonita, za koji se može još sada lako dokazati, da je postao metamorfozom iz pirita, te nema sumnje, da su svi ležaji pirita, koji su bili na površju, pretvoreni u limonit, pa je tako s druge strane vjerojatno, da bi veće ležaje svježeg pirita mogli naći samo u dubljini. Osim spomenute metamorfoze pirita u limonit, nalazimo na briegu Sik kod Mrzle Vodice još i hematit u savezu sa piritom, iz koga je i postao. (Vlastita opažanja.)

U muzealnoj zbirci nalaze se komadi pirita iz Mrzle Vodice, Crnog Luga, Čabra, Lokava, koji nam prikazuje guste nakupine, onečišćene sa sitnozrnim kremenom. U rovu Ponikve kod Tršća dolazi pirit u družtvu sa rumenicom, kod Crnog Luga pojavljuju se uz pirit sitni ledci sadre, a kod Mrzle Vodice u Sljemenskom jarku sa sitnimi ledci barita. Uledjena pirita, i to u obliku pentagonskih dodekaedara, nalazimo u rovu Ponikve.

15. **Brušani.** Dolazi u jarku iznad izvora za gospićki vodovod na podnožju Velikog Kozjaka uprskan u bjeličastom gustom pješčeniku, koji nalikuje na lapor, u obliku pravilnih dodekaedra, a riedko da je tu gromadast. Nalaze tu i izlupljene ledce, i to poveće, od čistog pentagonskog dodekaedra, i kombinacije od heksaedra i pentagonskog dodekaedra, gdje je sad jedan sad drugi oblik u prevlasti. U zbirci prof. Franića u Gospiću nalazi se 1 *cm* velik pentagonski dodekaedar (210) sa vrlo velikim plohami heksaedra. Na ledcih muzealne zbirke, što sam ih djelomice sam sakupio, mogao se je pentagonski dodekaedar, koji dolazi sam ili u kombinaciji sa heksaedrom, ustanoviti kao 210. Na jednom ledcu, na kom je bio heksaedar u prevlasti, bile su uz oblik (210) još i plohe drugog nekog pentagonskog dodekaedra, no kako su mu plohe bile nejasno razvijene, to su se mjerenjem dobili nepouzdani podatci: kut toga dodekaedra sa 100 približuje se veličini od 38°, pa bi taj oblik mogao biti 430, 540 ili 650.

16. **Raduč kod Medka.** 3 *cm* dug ledac sa heksaedrom i penta-

Digitized by Google

gonskim dodekaedrom u kombinaciji; površje samo djelomice crno nahukano. S istoga mjesta krugljasta nakupina dosta sitnih ledaca. Na površju kruglje pokazuju ledci razvijene forme heksaedra u kombinaciji sa pentagonskim dodekaedrom. (Muz. zbirka.) — Slične gomoljaste nakupine pirita našao sam u crvenoj ilovači u družtvu sa ledci kremena kod Vuksan varoši zapadno od Počitelja blizu Medka.

17. **Vratce** kod Gračaca; gusta nakupina vrlo sitnih ledaca. (Muz. zbirka.).

18. **Doljana izmed Lapca i Srba.** Proraslac od dva pentagonska dodekaedra (željezni krst), tamna površja. (Muz. zbirka.) — Posve slične proraslace dobio sam iz Dabašnice kod Srba, a potječu iz biela pješčenika, koji nalikuje na onaj kod Brušana, u kom je takodjer pirit uložen.

19. **Lučani kod Sinja.** Pirit kod Lučana spominje već Fortis (II. p. 71.). U muzealnoj zbirci nalazi se znatan broj liepih ledaca. Ledci ti urasli su u crnoj ili modrušastoj glini, odkle se dadu lako izlupiti. Većina ledaca ima zaokruženu i hrapavu površinu, te se ne da mjeriti. Najviše susrićemo tu kombinaciju heksaedra sa pentagonskim dodekaedrom, gdje je prvi oblik pretežan. Na jednom ljepšem ledcu zašiljeni su uglovi heksaedra sa plohama mOm i uz to se još vide plohe dodekaedra. Mjerenjem se je ustanovilo, da je mOm = $_2O_2$ (211), jer se je dobilo:

$$211 : 100 = 35°30' \text{ (po računu } = 35°15');$$

a za pentagonski dodekaedar, da pripada obliku (210), jer se je dobilo:

$$100 : 210 = 25°47' \text{ (po računu } = 26°34').$$

Na druga dva ledca mogla su se mjerenjem ustanoviti uz heksaedar dva pentagonska dodekaedra kao p = 210 i p′ = 430, jer se je dobilo:

$$001 : p = 26°32' \text{ (račun } = 26°34'); \; p = 210 \text{ i}$$
$$001 : p' = 37° \; 5' \text{ (račun } = 36°52'15''); \; p' = 430.$$

20. **Maini kod Budve.** Guste nakupine pirita u vapnencu. (Muz. zbirka.)

21. **Paštrovići.** Na smedje crvenom vapnencu preko 1 *cm* debela prevlaka nejasno uledjena pirita, tvoreć gotovo bubrežastu naličinu. (Muz. zbirka.)

22. **Sv Andrija kod Visa.** Gromadast pirit, koji je na površini pretvoren u limonit. (Muz. zbirka.)

Digitized by Google

Hauerit.

Teseralno, pentag. hemiedrija. — MnS_2

Orlovica kod Gunjana; Sitni ledci sa wadom. (Muz. zbirka.)

Markazit.

Rombski. — FeS_2.

1. **Vinski dol**; krugljasta ledčana nakupina, iz koje proviruju oštri bridovi pločastih ledaca. (Muz. zbirka.)

2. **Stankovac**; u ilovini krugljaste skupine trakasta sloga, jugozapadno od Stankovca. *(Pilar*, Trećogorje.)

3. **Gorski kotar**; kadšto uz pirit kod Mrzle Vodice u gromadastih nakupinah.

4. **Velika Plana** kod Dolnjeg Pazarišta; krugljasta naličina gusta markazita. (Muz. zbirka.)

Gersdorffit.

Teseralno, pent. hemiedrija. — NiAsS.

Trgove; jasni ledci u kombinaciji O. $\infty O \infty$ iz Augustova ležišta. Po analizi, koju je napravio Eschka, dao bi mu se kem. sastav prikazati formulom $(Ni, Fe, Co)_{12}\ AS_{10}\ S_{11}$; odnosna težina = 5·94. *(Zepharovich*, Lexicon II.)

Magnetna pakovina, pyrrhotin.

Heksagonski. — $Fe_{11}\ S_{12}$.

U meteornom kamenu, koji je pao 24. IV. 1842. kod Pušinskoga sela (Milana) dolazi magnetna pakovina sa olivinom u plagioklasu i oko njega. *(Tschermak*, die mikr. Beschaffenheit der Meteorite, Tabla XVI, fig. 3.)

Olovni sjajnik; galenit.

Teseralno. — PbS.

1. **Fruška gora.** U trahitu, koji je probio iznad Ledinaca i Rakovca, provlači se rudna žica galenita, koja ima debljinu od 10—40*cm*. U izabranoj rudi našlo se je 24—49% olova, te 0·040—0·074% srebra. Prosjek od 5 proba dao je 39% olova i 0·058% srebra. U najčišćem materijalu našlo se je 70% olova i 0·092% srebra. *(Koch A.*, Mitth. aus der Fruška gora). Jedna analiza galenita sa nešto sfalerita od Ledinaca dala je 0·067% srebra (Arbeiten aus d. chem. Laboratorium der g. Reichsanstalt, Jahrbuch 1888.).

Digitized by Google

Galenit, koji je u rudnoj žici najpretežniji, pojavljuje se ili u krupnozrno listnátih agregatih ili je sitnozrn i uprskan. Uz galenit izpunjuju žicu još sfalerit, siderit, željezno-manganov dolomit, ametist, te kao sekundarne rude limonit, hematit, stilpnosiderit i kraurit. *(Koch A.*, Mitth. a. d. Fr. g.) Na komadih u muzealnoj zbirci, što potječu sa Lukina Svetca i Kamenara, vidimo uz krupnozrni, kristalinski galenit još i siderit, sfalerit i obični dolomit.

U zelenom škriljavcu petrovaradinskog tunela vide se dosta često malene žice olovnog sjajnika. *(Kišpatić,* Zeleni škriljavci petrovaradinskog tunela.)

Jazački potok; u vapnenom filitu toga potoka nalazi se kadšto uprskan krupnozrn galenit. *(Koch A.*, Geologie d. Fruška Gora, 1896.)

2. **Velika;** jedno pol milje iznad Velike pojavljuje se galenit. *(Zerrener*, Geog. bergm. Notizen.)

3. **Ivanec;** vidi sfalerit u Ivančici; galenit je tu sitnozrn. U novije vrieme uzelo je jedno družtvo samorove na galenit, koji se nalazi u Ivančici iznad Ivanca; komade galenita vidio sam glavom.

4. **Zagrebačka gora.** *Haquet* spominje (Oryctographia carniolica, IV, p. 2, 3), da su u Zagrebačkoj gori odkrili kod Vlas kapolie (u registru: Vlaskopolie) bogatu olovnu rudaču, pa čini se, da je to nalazište ono kod Sv. Jakoba na Velikom Plazuru, za koje piše *Vukotinović* (Die Diorite), da galenit dolazi u dolomitnom vapnencu. U rudniku „Bistra" kopali su jedno vrieme taj galenit, jer je srebronosan, no kako je rude malo bilo, to su doskora radnju obustavili. Po Pilarovoj analizi ima u tom galenitu 0·049% srebra; u 1000 *kg* ima do 485 *gr* srebra. *(Vrbanić,* Rudarska produkcija.)

U muzealnoj zbirci nalaze se ovi komadi:

Samorov Gora kod Bistre, gust galenit sa kremenom;

Sv. Jakob, krupnozrn sa kremenom;

Sv. Jakob, uložen u sljepljenom kršju vapnenca;

Sv. Jakob, uložen u pukotinah vapnenca.

Gora Bistra, sitnozrn sa nešto kremena i pirita (u zbirci zagreb. gornjogradske gimnazije).

5. **Rude kod Samobora;** nakupine galenita srednjeg zrna, u vrstah na kristalinskom vapnencu; izmed ledaca vapnenca leže iglice barita. (Muz. zbirka.) — Olovna rudača dolazi kadšto tu uprskana u sideritu. *(Gorjanović,* Geologije Samoborske gore.)

6. **Kokirna, Žirovac;** u triaskom vapnencu na Kokirni dolaze

Digitized by Google

triemovi od galenita, kojeg ima i inače u žirovačkoj dolini. *(Pilar,* Trećogorje.)

7. **Trgovska gora.** U naslagah karbonske formacije nalazi se uložen cio niz lećastih uklopaka od rudnih ležišta. U većini tih ležišta nalazimo kao pretežnu sastavinu sad bakrene sad željezne rudače, a uz njih olovni sjajnik samo kao uzgrednu sastavinu, dok samo neka ležišta (Puhovac, Zrinjsko i Ferdinandovo ležište, Tomašica) sadržaju u znatnijoj množini srebronosan galenit. Kako su u zadnje vrieme rudarska poduzeća svu pažnju obratila samo na željezne i bakrene rudače, tako su u starije vrieme ovdje jedino obradjivali srebronosne galenite. Zrinjski su imali u dolini Majdana svoje glasovite rudnike, gdje su iz galenita srebro dobivali. Tu vidimo još danas mnogobrojne i ogromne rovove, kao što i veliku množinu drozge, koja nam svjedoči, da se je tu u velike radilo, kao što ima i pisanih spomenika, koji nam potvrdjuju, da je ovdje bila razvijena znamenita rudarska industrija. Rudarstvu učinili su ovdje konac bez sumnje turski ratovi a ne pomanjkanje rude, jer je pokusno rovanje, koje su izveli god. 1869., odkrilo u Zrinjskom rovu znatnu množinu srebronosna galenita. *(Haquet*, Oryctographia, IV, 12; *Lipold*, Erzlagerstätten in Trgove; *Adrian*, Erzlagerstätten b. Trgove; *Hauer K.*, Bešlinac.)

Zepharovich spominje (Lexicon, I.), da u zbirci geološkog zavoda u Beču ima gromadasta i uledjena galenita od Trgova. Ledci pokazuju složaj ∞ O ∞. O, te su dobro razvijeni, a leže uprskani na sideritu i u njem.

U muzealnoj zbirci nalaze se iz ovoga kraja ovi komadi:

Trgove, krupnozrn galenit sa piritom i sfaleritom.

Trgove, sitnozrna nakupina galenita.

Trgove, sitnozrn galenit sa kremenom, vrlo malo siderita i bakrene pakovine; ruda je obložena brusilovcem.

Bešlinac, sitnozrn galenit sa uloženim sideritom i kremenom.

Tomašica, Jelačićev rov, sitnozrn galenit.

Majdan Čatrnja, Zrinjski rov, sitnozrn galenit sa sideritom i kremenom.

Pahovac, gust galenit.

8. **Lika.** Već *Haquet* (Phys. pol. Reise I. p. 21.) spominje, da je našao u Lici tragove od galenita, a iznad doline „Popina" (Oryctographia, IV. p. 33.) vidio je na obronku nizke gore zapuštene rovove, gdje su kopali olovnu rudu. Od Rastove kose kod Ričicâ imamo u zbirci nakupinu srednjeg zrna od galenita. Po *Pilaru* bi

Digitized by Google

taj galenit sadržavao 0·118% srebra *(Vrbanić*, Rudarska produkcija.). Iznad Suvaje kod Neteke odkrili su u Čemernici žicu galenita, koja da je do pol metra široka. Komade galenita odatle pokazao mi je vlastnik samorova.

9. **Drniš;** galenit dolazi uprskan u željeznih rudačah *(Zepharovich*, Lexicon II.).

10. **Kljake;** u dolomitu kod Kljaka dolazi uprskan galenit *(Foetterle, Schlehan*, Jahrbuch 1851.).

U muzealnoj zbirci nalazi se odatle sitnozrna nakupina galenita.

Rumenica, cinnabarit.

Heksagonski, trapez. tetartoedrija. — HgS.

Tršće kod Čabra. Prvo odkapanje rumenice kod Tršća počelo je g. 1870. Rumenica dolazi tu po *Pilarcu* iztraživanju (Izvid nedavno odkrivene špilje) poglavito u kremenih konglomeratih, koji tu na izmjenu sa pješčenici tvore podlogu werfenskih škriljavaca. Ti konglomerati imali bi odgovarati grödenskim naslagam gornjeg perma. Rumenica je najobilnija u konglomeratu u kontaktu sa pješčenikom. U Ponikvarskom rovu nalaze se prave žice rumenice, koje su 4—5, riedko do 12 *mm* debele. Izprane rumenice nalaze u jarcih oko Tršća i Ponikava osobito iza kiša. Zrna su 3—3½ *cm* široka.

Komadi rumenice, što se nalaze u muzealnoj zbirci, pokazuju, da se rumenica tu nalazi a) u konglomeratu u žicah i u zrnih uprskana (Tršće); b) u sitnozrnom pješčeniku, gdje je kadkad sa piritom uprskana ili gdje tvori tanke vrste izmed ploča pješčenika (Ponikve); c) u dolomitu, gdje je u obliku žilica nepravilno usuta (Tršće, Sokolica); d) u obliku kao grašak velikih valutica (jarak Mlinski Vrh.).

U Spiču nadjoše u novije vrieme znatnu množinu rumenice.

Kovelin, covellin.

Heksagonski, romboedrijski. — CuS.

Dolazi samo kao fino nahukana prevlaka na gdjekojoj bakrenoj pakovini iz Trgovske gore i od Ruda kod Samobora. (Muzealna zbirka).

Digitized by Google

Sulfosoli.

Bakrena pakovina, chalkopyrit.

Tetragonski, sfenoidska hemiedrija. — $CuFeS_2$.

1. **Fruška gora.** Na kosi izmed samostana Ravanice (Vrdnik) i Jazka našao je *Lenz* u raztrošenom kremenastom kamenu palac debelu žicu bakrene pakovine. Pakovina je na površini pretvorena u malahit i šarenu bakrenu rudaču Da tu ima nešto više bakra, zaključuje Lenz odatle, što je obližnje kamenje znatnim prostorom zeleno bojadisano od bakrena karbonata i što se nekoliko sto koračaja od toga nalazišta na iztok tik uz stari napušteni samostan nalazi izvor vode, koja se ne da piti radi bakra, što ga u sebi ima. (*Lenz*, Beiträge zur Geologie der Fruška gora, Jahrbuch, 1873.). — Koch A. (Geologie der Fr. g. 1896.) navodi, da se bakrena pakovina nalazi u vapnenih filitih iznad samostana Jazka.

2. **Zagrebačka gora;** u zelenih škriljavcih iznad Mikulića dolaze naslage kremena i u njem se pojavljuje bakrena pakovina sa malahitom. Analiza pojedinih komada dala je 5·3, te 14·2—17·1 bakra. U prorovu, što ga je dao *Vukotinović* praviti, bilo je već u dubljini od 1—2 stope sve manje malahita a sve više bakrene pakovine u kremenu. (Die Diorite, 1860; Die Erzschürfungen im Agramer Gebirge, Jahrbuch 1871.)

U muzealnoj zbirci imamo iz Vukotinovićeva rova na Pongračevu zemljištu sjevero-zapadno od Sv. Duha bakrenu pakovinu sa malahitom, azuritom i kremenom uz brusilovac. Drugi komadi od „Mikulića" imadu uz malahit i azurit još i vapnenca, pa i željezne rdje. Jedan komad nosi napis „Prodor potoka Bistre t. zvana gora Graben", a vodi još malahit, azurit, vapnenac, kremen i nešto malo galenita.

3. **Samoborska gora; Rude.** Izpod dolnjeg triasa, u kom je uložena sadra, pojavljuju se tu karbonski pješčenici. Najdublje naslage tih pješčenika nose čistu bakrenu pakovinu, dok se je u gornje naslage uložio siderit, kroz koji je prosjela bakrena pakovina. (*Stur*, Bericht über die geol. Aufnahme, Jahrbuch 1863.; *Vukotinović*, Rude, Verhandlungen 1873.). *Haquet* (Oryctographia III, 1784.) navodi, da se kod mjesta Rudetina ili Rudnik kod Samobora pojavljuje u gnajsu (!) žuta bakrena rudača, pa da sa rudačom često dolazi i sadra, a u rovovih po zidovih da se vidi siva sol, koja izparivanjem daje pravu gorku sol. Tu da su radila 134 radnika, a godišnje da se je dobivalo oko 8000 centi bakra a i više.

Digitized by Google

O razvoju bakrene pakovine piše god. 1785. A. Pribil *(Gorjanović*, Geologija gore Samoborske) ovo:

„U granitnom kamenu (!) pojavljuju se rudače i to u grudah i bobuljih, no čim dospijemo do sadre ili škriljavca, odmah nestane i nada, da se nadje ruda. U obće se ne vidi u tom gorju brazdeći sklad, jer bobulje rudača nalazimo obično horizontalno položene, a steru se na 1—2 hvata daleko, pa se onda izgube i nastavljaju u žice, 1—2 palca a i $^1/_4$ palca tanke. Više puta se dogadja, da se jedna gruda razciepa u više žica, od kojih se neke okomito dižu, druge opet koso padaju. Te žice ne sastoje uviek od rudača, već se neke tako na hvate daleko nastavljaju. Pratimo li ove većinom jalove i tanke žice, tad nailazimo često na grude rudača debele 3 i više stopa. — Rudače dolaze u granitnom (!) kamenu obično na krupno, a samo na riedko uprsnute ili pako izpremiešane sa kamenjem. Rudača je tako prhka, da se lako dade kidati čekićem ili kojim drugim sličnim orudjem, a da se ne rabi barut. Tu nalazimo u ostalom samo bakrenu pakovinu, pa kadšto u sideritu uprskane olovne rudače, koje nije vriedno spominjati. Rudače su obično $^1/_4$—1 palca debele, redje da su 2 palca debele, pa ako odebljaju na 3—4 palca, nije ova debljina nikad znatnog trajanja.“ U prvih sedam mjeseci godine 1785. obradilo se je tu 241.028 funti rude, što je dalo 29.053 funti čista bakra, a centa obradjena bakra stojala je upravu 44 krune 58 filira. (Vidi još siderit kod Ruda.)

U muzealnoj zbirci nalaze se liepi gromadasti komadi bakrene pakovine, koja je sad nahukana covellinom, a sad posuta prevlakom malahita.

4. **Petrova gora;** u izvještaju *D. Stura* o željeznih rudah Petrove gore (Bericht über d. geol. Aufn., Jahrbuch 1863.) nalazi se viest, da je *Stur* iza svoga pohoda Petrove gore doznao od rudarskoga upravitelja *C. Vogta*, da su se u gori našle znatne množine bakrene pakovine, ali one po svoj prilici ne stoje, kako je to *Stur* mislio, u savezu sa poznatimi nalazišti limonita. Kasnije ne nalazimo u literaturi nikakve viesti više o bakrenoj pakovini Petrove gore. God. 1899. dobio sam od g. M. Majstorovića, prote u Dunjaku, liepe komade bakrene pakovine sa nešto malo utrušena kremena uz obaviest, da dotična ruda potječe sa Petrovca, i da od nje cio brieg sastoji.

5. **Vratnik** kod Žirovca. U vratničkih serpentinih dolazi bakrena pakovina sa piritom. *(Pilar*, Trećogorje.)

Digitized by Google

6. **Trgovska gora.** Najznamenitije nalazište bakrene pakovine je Trgovska gora. *Haquet* proputovao je Trgovskom gorom i opisuje nam pojedina nalazišta (Oryctographia, IV.), te spominje Kornelijev rov, gdje su još pred 15 godina mnogo bakra dobivali. U jalovini oko Leopoldova rova, iz kog su dobivali srebro i olovo, našao je i nešto bakrene rudače. I uz potok Žirovac našao je na više mjesta liepe bakrene rudače. U njegovo vrieme nije se u cielom kraju ništa radilo. *Lipold* (Die Erzlagerstätten nächst Trgove, Jahrbuch 1856.) u kratko opisuje geologijski razvoj rudnih ležaja Trgovske gore. Paralelni ti ležaji u naslagah karbonskih vode sad jedino bakrene rude, sad jedino srebronosne galenite, dok drugi vode tetraedrite sa piritom i galenitom, a neki opet samo željezne rudače. Najbolje odkriveni su neki ležaji bakrene rudače, a med njimi Augustov rov u Gradskom potoku. *Adrian* (Die Erzlagerstätte bei Trgove, Verhandlungen, 1868.) navodi, da rudni ležaji brazde hora 21—24 i da upadaju prema Z uz 50—60° (pram I u Ferdinandovu rovu). Rudače ovih ležaja jesu bakrena pakovina, siderit, tetraedrit, galenit, sfalerit, pirit, čemu se kao kameni pridodatak pridružuje vapnenac, ankerit i kremen. Siderit i bakrena pakovina najstalniji su sastavni dielovi. Na Augustovu rovu i Antin-potoku dolazi siderit i bakrena pakovina, na Ferdinandovu ležaju bakrena pakovina, galenit i tetraedrit; na glavnom ležaju „Tomašica" bakrena pakovina i galenit. Najjasniju sliku o razvoju rudnih ležaja Trgovske gore daje nam *K. v. Hauer* (Erzrevier bei Bešlinac, Jahrbuch 1870.). Po njem su to u karbonske škriljavce skladno i lećasto uloženi ležaji, koji brazde od SSZ—JJI i padaju u iztočnom dielu prema JZZ, a u zapadnom antiklinalno prama SII; u iztočnom dielu sastoje pojedini ležaji jedino od željeznih rudača, u srednjem dielu od ž e l j e z n i h i b a k r e n i h, a u zapadnom od b a k r e n i h i o l o v n i h r u d a č a. Srednji ležaji sadržaju kao glavnu rudu siderit, u kom je bakrena pakovina u većoj ili manjoj množini uprskana ili upravo u žicah izlučena. Tih ležaja ima sedam, a najznatniji je med njimi Augustov ležaj nasuprot Gradskog potoka. Ležaj taj ima debljinu u prosjeku od 2 stope, brazdi hora 21 i pada uz 45—62° prama JZZ, a sastoji od siderita, bakrene pakovine, kremena, te naznatno malo galenita i pirita. Bakrena pakovina je tu vrlo nepravilno razdieljena. Materijal, koji je upotrebljen za vadjenje bakra, dao je u prosjeku 6·5—6·97% bakra. Za zapadne ležaje (Pahovac, Zrinjski i Ferdinandov ležaj) navodi *Hauer*, da sadržaju uz bakrenu pakovinu još

Digitized by Google

srebronosna galenita, no kako ti ležaji nisu dovoljno odkriveni, to se o njihovoj izdašnosti ne da puno reći.

Zepharovich navodi (Lexicon), da se bakrena pakovina iz Trgovske gore, što je imadu u zbirci bečkoga geološkog zavoda, pojavljuje uljedjena u tetraedrih, koji su liepo razvijeni samo onda, ako su sitni, inače da su razvučeni, posve neravne površine, pa i nahukani, a da dolaze ili pojedince ili u kukancih na ledcih siderita; inače je bakrena pakovina tu gromadasta, krupno i fino uprskana u sideritu, a i samostalno razvijena. Često ju prati malahit, limonitom onečišćeni kuprit i drugi proizvodi raztrošbe.

U muzealnoj zbirci nalaze se ovi komadi:

Trgove, Jelačićev rov, gromadasta bakrena pakovina, u debelih pločah, nešto nahukana covellinom.

Trgove. Augustov rov, sa sideritom i covellinom.

Trgove, Majdan, sa galenitom.

Gradski potok, nahukana covellinom, drugi komad sa sideritom i kremenom, treći komad (Popište Dolnje) nahukan covellinom, sa sideritom, limonitom i malahitom.

Tomašica, jedan komad sa kremenom, drugi sa sideritom.

Bešlinac, sa sideritom.

7. **Velika Plana** kod Pazarišta. Tik iznad Velike Plane u Rastovcu kopali su u zadnje vrieme u ilovači, koja leži na vapnencu, ovelike komade limonita, u kom je uprskan malahit i azurit; na prelomcih svježijih jedrih komada vide se tragovi bakrene pakovine, koja je ovdje metamorfozom stvorila limonit, malahit i azurit.

Bornit, šarena pakovina.

Teseralno. — $FeCu_3S_3$

Trgove; u Augustovom ležištu dolaze čiste gromadaste mase bornita u družtvu sa bakrenom pakovinom, malahitom, kremenom i vapnencem, i to poglavito na izdanku (Ausbiss) ležišta. *(Zepharovich*, Lexicon, I.) U muzealnoj zbirci nalazi se jedan komad bornita sa tetraedritom, covellinom i sfaleritom, a drugi sa sideritom i vapnencem, oba iz Gradskog potoka kod Trgova.

Tetraedrit.

Teseralno, tetraedr. hemiedrija. — $4\,(Cu_2Ag_2FeZn)\,S,\,Sb_2S_3$.

Trgovska gora. U rudnih ležajih Trgovske gore dolazi na nekih mjestih kao uzgredna sastavina tetraedrit. Tu je on poznat u le-

Digitized by Google

žaju Ferdinandovu i Tomašici, gdje dolazi u družtvu sa galenitom i bakrenom pakovinom, dok u Franjinom ležaju dolazi uprskan u sideritu. (*Zepharovich*, Lexicon I; *Lipold*, Erzl. u. Trgove; *Adrian*, Erzlagerstätten b. Trgove.)

U muzealnoj zbirci nalazi se komad tetraedrita od Trgova; on je gusta sastava, ociljno sive boje, a u njem se povlače krupnozrne vrste siderita, a osim toga ima u njem uložene bakrene pakovine i nešto malo galenita.

III. razred. Oksidi.

Jednostavni oksidi.

Kremen.

Heksagonski, trapezoedrijska tetartoedrija. — SiO_2.

Jasno kristalinske vrsti kremena.

1. **Fruška gora.** U jednoj pukotini u zelenom škriljavcu petrovaradinskoga tunela nadjoše površje pokriveno vanredno sitnimi i gusto zbijenimi ledci kremena, koji tvore pri tom nepravilne, sitne, grozdolike nakupine; izmed toga diže se više velikih ledaca prozirna kremena sa holoedrijskim licem u kombinaciji ∞ R. + R. — R. (Muzealna zbirka.)

F. Koch spominje (Geol. Mitth. 1882, Neue Beiträge, 1876.), da je našao ametista u rudnoj žici u trahitu ledinačkom, te kod Beočina na briegu Elešovo, dok je sitnih ledaca prozirca vidio na više mjesta. — Na Vienecu izmed Letenke i Crvena Čota našao sam u kremenjacih uložena prazema.

Kao sastavni dio kristalinskoga kamenja dolazi kremen u Fruškoj gori u granitu (Petrovaradin, Oporački potok), te u kloritnih škriljavcih, glaukofanitih i filitih. (*Kišpatić*, Krist. kamenje Fruške gore.)

2. **Psunj.** Zapadno od Lipika kod Jagme nalazi se ovelik brieg, koji sastoji posve od čista, biela kremena pieska. — Ogromne naslage čista biela kremenjaka nalazimo na jugo-iztočnoj strani od Brezova golja, gdje se šire, kako sam sam vidio, od Ravnog brda u dolinu Velike rieke šumetličke.

U kristalinskom kamenju Psunja dolazi kremen kao sastavni dio u gnajsu, tinjčevu, kloritnom, kloritoidnom, epidotnom i amfibolnom škriljavcu. (*Kišpatić*, Prilog geol. poznavanju Psunja.)

3. **Papuk-Krndija.** Kao sastavni dio gnajsa, tinjčeva i amfibolna škriljavca.

Digitized by Google

4. **Moslavačka gora.** Gromadasti komadi i ledci posve prozirna prozirca žućkaste i smedje boje (citrin i čadjavac) sa uklopljenimi sitnimi iglicami turmalina dolaze u granitnih žicah u gnajsu (bit će pegmatit u granitu), koji izgradjuje središnji trup gore. Taj čadjavac rabe kao uresni kamen. Liepi ledci nalaze se izlupljeni u ilovači nižih brežuljaka *(Hauer Fr.,* Jahrbuch 1852; ***Zepharovich***, Lexicon I.) ***Sabljar*** u svom Mjestopisnom rječniku (Zagreb, 1866. III., dodatak, p. 357) piše, da liepih, velikih topaza (misli čadjavac = Rauchtopas) ima u brdih kod selâ Hruškovice, Jelenske gornje, Mustafine klade, Vlahinićke gornje u Moslavačkoj gori.

Čadjavci Moslavačke gore često su vrlo liepi i čisti, te su ih jedno vrieme rado brusili za uresno kamenje. Tako je poznato, da je grad Zagreb dao od njega nabrusiti diadem za vjenčani dar kraljevni Stefaniji. Jasno uledjeni čadjavci, što ih iz Moslavačke gore nalazimo u narodnom muzeju, pokazuju očito trapezoedrijsku tetartoedriju a često i sraslace po Dauphinéjskom zakonu. Jedan takav sraslac (odtrgnut sjedeći ledac 4·5 *cm* dug, 1·5 *cm* u promjeru) srasao je od dva lieva kremena. Tetartoedrija se je vrlo očito razvila. Na ledcu razabiremo sliedeće plohe:

$$m = \infty R\ (1010)$$
$$r = +R\ (1011)$$
$$z = -R\ (0111)$$
$$x = 6P^{6}/_{5}\ (5161)$$
$$M = 3R\ (3031)$$
$$\Gamma = 4R\ (4041)$$

Plohe trapezoedra jednog i drugog individua pojavljuju se samo na tri uzastopce sliedeća ugla i to na lievoj strani. Izpod trapezoedrijskih ploha ležeće prizmatske plohe dobro su razvijene, dok su ostale tri prizmatske plohe gore prama romboedru dubljimi brazgotinami izprutane, pa tu onda manjkaju trapezoedrijske plohe. Plohe šiljastih romboedara 3 R i 4 R stoje desno uz trapezoedrijske ploke, pa su samo u jednom slučaju u zoni m : r dobro razvijene. Ploha 3 R tu je tako uzka, da se prostim okom jedva može opazati, dok u goniometru daje dobru sliku. Ploha 4 R dosta je velika i dobro razvijena. Trapezoedar i oba šiljasta romboedra ustanovljena su ovim mjerenjem:

$$m : x = 12^{0}\ 6' \quad (\text{račun} = 12^{0}\ 1')$$
$$m : M = 14^{0}\ 12' \quad (\ \text{„} = 14^{0}\ 42')$$
$$m : \Gamma = 11^{0}\ 1' \quad (\ \text{„} = 11^{0}\ 8').$$

Ledac ovaj potječe od Gornje Jelenske.

Digitized by Google

Čadjavac iz Suhaje. Krupan, s jedne strane odlomljen ledac (7 *cm* promjer), iz koga gore izlazi drugi, nešto uži ledac. Na ovom gornjem odaje se tetartoedrija po jednoj plohi trigonalne piramide, koja se je tu razvila. Drugi jedan ledac, sa oznakom „Moslavina", još je krupniji od prijašnjeg (10 *cm* promjer); jedan kraj mu je odlomljen, dok su na drugom kraju bridovi i uglovi olupani. Od Suhaje potječe u muzealnoj zbirci nalazeća se valutica prekrasna čadjavca, koji je čist kao staklo i sasvim proziran, te liepe čadjave, žućkaste boje, a ljušturasta loma.

U kristalinskom kamenju Moslavačke gore nalazimo kremen kao sastavni dio u granitu, gnajsu, biotitnom škriljavcu i ponešto u amfibolitih. (*Kišpatić*, Krist. trup Mosl. gore.) Čista kremena pieska u malenih naslagah nalaze na više mjesta. Ogromne naslage dosta onečišćena kremena pieska, što se šire oko Gjurgjevca, mogle bi potjecati iz Moslavačke gore.

5. **Zagrebačka gora.** U brusilovcu pojavljuju se velike uklopljene gromade biela kremena, a u zelenih škriljavcih komadi crna kremena, koji je pun magnetita.

6. **Žumberak.** U okolici sela Sečevca nalaze se u ilovači ledci običnoga kremena i čadjavca. Ti ledci su malo ne svi sraslaci. Osim ovih dviju odlika nalaze se riedko i ametisti (*Gorjanović*, Geologija gore samoborske i žumberačke.) Ti ledci nalaze se u zbirci geološkog muzeja, te su ili bezbojni ili bjeličasto ili sivkasto mutni. Oni pokazuju plohe ∞R, + R i — R, te su obično na oba kraja razvijeni. Neki ledci se u obsegu romboedra podmladjuju u nov individuum, kojemu je glavna os obično nešto malo nagnuta prama glavnoj osi prvog individuuma, a da ne stvaraju pravilnih sraslaca.

7. **Karlovac.** U neposrednoj blizini Karlovca nalaze se naslage fina i čista pieska. (*Fr. Hauer*, Bericht, Jahrbuch 1863.)

8. **Petrova gora.** a) U Vranovini od rudarske uprave dobio sam kup kremenih ledaca, koji su dobro razvijeni i prozirni, sa plohami ∞R, — R i sitnijimi plohami sjajnoga + R. Izmed kremena leže splošteni ledci vrlo raztrošena hematita. Kremen ovaj potječe iz rova „Wohl Österreich" kod Pecke, gdje limonit tvori debelu žicu u pješčeniku; ovdje kao i u obližnjem rovu „Zuversicht" željezne rudače pune su kremena.

b) Gredjani kod Topuskog. Mnogo sitnih ledaca prozirna kremena. Neki su ledci na oba kraja jasno razvijeni, dok su drugi na jednom kraju bili sjedeći. Mnogi su na bridovih kotrljanjem zaobljeni, neki opet posve zaokruženi u sitne kruglje. Nezaobljeni

Digitized by Google

ledci pokazuju obično tetartoedrijsko lice, jer se na njih vide uz prizmu i uz oba romboedra još i vanredno sitne plohe trigonalne piramide 2 P 2. Ledci ovi nisu veći od 2 *cm*. (Muz. zbirka.)

c) Slavsko polje kod Vrginmosta. Debeo, no odlomljen i kratak ledac, ∞R, + R, — R. bjeličasto mutan; površina mu je većim dielom pokrivena tankom kožicom željezna oksida. (Muz. zbirka.)

9. **Bešlinac,** Šestina kosa. Ponajviše bistri ledci sa prizmom i oba romboedra na jednoj strani; ledci su razvučeni, a plohe prizmene gotovo uviek horizontalno izprutane; duljina: do 3 *cm*. (Muz. zbirka.)

10. **Tršće.** U pukotinah, što prosjecaju pješčenike karbonske formacije, dolaze ledci kremena. Najobičnije se tu vide ledci sa prizmom i oba romboedra, no ima ledaca, kojim manjkaju plohe prizme. (*Pilar,* Izvid nedavno odkrivene špilje.) Jedan takav ledac, koji nam se prikazuje kao liepa heksagonska piramida od 25 *mm* visine, nalazi se u muzealnoj zbirci.

11. **Lika.** *Haquet* piše (Oryctographia IV. 33): „Na visoravni, na kojoj stoje Lovinac i Bruvno, nalazimo crvenu ilovaču i u njoj mnogo sitnih ledaca kremena.“ U svom drugom djelu (Phys. Reise, I, 17) govori o istom nalazištu: „Od Gračaca prama Krbavi stere se prostrana ravnina sa glinenim tlom, u kom ima puno malenih ledaca kremena“. Nadalja spominje, da u gorju „Resnik“ (SZ od Gračaca) dolaze u vapnencu žice od željezaste gline, a u tih žicah našao je u dva puta sitne ledce kremena.

U muzealnoj zbirci imamo ove ledce:

Medak kod Gospića; velik ledac 8×5 *cm*, bjeličasto pomućen, sa holoedrijskim licem; sjedeći, pa je tako samo jedna strana prizme sa romboedri razvijena.

Iz Like; bjeličasto pomućen, $10^1/_2$ *cm* dug ledac sa ∞R i na oba kraja + R. — R. Prizma je od sredine na jednoj strani nejednoličnim rastom udebljala, tako da je polovica prizme i jedna piramida raztegnuta.

Iz Like; sitni prozirni ledci, koji su na jednom ili na oba kraja razvijeni prema tomu, da li su sjedili na podlozi jednim krajem ili postrance. Uz prizmu razvila su se oba romboedra, ali su uviek plohe pozitivnog romboedra veće od ploha negativnog romboedra, koje su obično posve sitne. Na nekoliko ledaca očituje se tetartoedrija u razvoju trigonalne piramide s (1121) ili s′ (2111). Na jednom ledcu dobio sam mjerenjem kao srednju vriednost

$$s : m = 38^\circ 16 \text{ (račun daje } 37^\circ 58').$$

Digitized by Google

Na drugom ledcu sa plohom s', koja leži desno od + R(r), dobio sam mjerenjem:

$$r : s' = 28^0 39' \text{ (račun} = 28^0 54')$$
$$s' : m = 37^0 28' \text{ (račun} = 37^0 58')$$

Treći ledac sa nejasnom slikom na plohi s dao je

$$s : m = 39^0 28'$$

Četvrti ledac dao je

$$r : s = 28^0 53' \text{ (račun} = 28^0 54')$$

Svi ovi ledci, koji se nalaze u zbirci sa napisom „od Medka" i „iz Like", potječu od jednog mjesta, a školski nadzornik M. Orlić u Gospiću uvjerava me, da ih je on sam pribavio prof. Pilaru. To mjesto sam glavom obašao, a nalazi se kod Vuksan Varoši (Počitelj) blizu Medka na podnožju gorskih obronaka u crvenoj ilovači. Izpod ilovače leže crni brusilovasti škriljavci karbona (?). Sami ledci gusto su u ilovači usuti, tako da sam ih u kratko vrieme cielu rpu nabrao. Oni pokazuju vrlo često trapezoedrijsku tetartoedriju. kako smo ju gore opisali.

Guste vrsti kremena.

1. **Kalcedon.** Liepe bubrežaste komade, koji su u obliku kore pokrivali šupljine u kamenju, nalazimo u mnogih potocih Fruške gore med valuticami, osobito u Čerevićkom, Rakovačkom i Beočinskom potoku, gdje sam ih sam našao. *Koch A.* spominje (Neue Beiträge, Jahrbuch 1876.), da je na sjeverom obronku gore u magnezijskom vapnencu, koji se vuče izpod serpentina, našao pukotine i šupljine izpunjene grozdolikim ili bubrežastim kalcedonom. Jednu pseudomorfozu kalcedona po vapnencu našao je izpod Šakotinca kod Čerevića. Kalcedon je svuda ovdje liepe mlječne boje i ponešto proziran.

Iz okolice Gline ima u muzealnoj zbirci uz nekoliko ledaca prozirca sa tetartoedrijskim licem još i valutica od biela kalcedona i žućkasto crvena karneola.

Perast; crven kalcedon tvori bubrežastu prevlaku na pješčenjačkom kršniku (Breccie); sam kršnik sljepljen je s kalcedonom, koji se u vrstah vuče oko pojedinih kršničkih komada. (Muzealna zbirka.)

2. **Jaspis** prati diabaze u Banovini i Samoborskoj gori (*Vukasović*, Pabirci). *Stur* (Jahrbuch 1863.) navodi, da kod Ruda dolazi uz diabaz željezasti kremen, a kod Stupnice (Rujevac) jaspis. Valutice od jaspisa nalazimo mjestimice u obilnoj množini razasute po

Digitized by Google

nekih poljih Like (Medak, Velika Popina, Lovinac, Bruvno); jaspis taj potječe iz werfenskih naslaga, u kojih su se na nekih mjestih razvili cieli slojevi jaspisa (Bruvno, Udbina itd.). U muzealnoj zbirci nalazimo zelen jaspis od Radoboja (potok Radobojčica i jarak kod Brezja, za tim crven jaspis s utrušenim zelenimi zrni kod Očure i u Strahinji potoku.

3. **Kresivac.** Podsused. u litavcu urasli gomoljasti komadi tamno sive boje (muz. zbirka). — Brdo Bol kod Spljeta, gomoljast komad sive boje; u njem se jasno razabiru kućice od numulita. (Muz. zbirka.) — Majkovci gornji (dubrovački kotar), krugljast komad sa šupljinom u sredini; bjeličasto proziran. (Muz. zbirka.)

Rutil.

Tetragonski. — TiO_2.

Rutil poznat je samo kao sastavni dio kristalinskoga kamenja. On dolazi tu ili u obliku nepravilna zrnja ili u podobi vanredno finih iglica, med kojimi se često vide koljenčasti sraslaci. On je poznat iz filita, tinjčevih, kloritnih i vapnenih škriljavaca te glaukofanitâ Fruške gore, iz filita, tinjčevih i kloritoidnih škriljavaca Psunja, iz gnajsa i biobitnih škriljavaca Moslavačke gore, iz amfibolita u potoku Buzeti i Trepči (*Kišpatić*, Fruška gora, Psunj, Moslavačka gora, Serpentinska zona u Hrvatskoj.)

Zirkon.

Tetragonski. — $ZrSiO_4 = (ZrO_2 + SiO_2)$.

U magnetitnom piesku od Čerevića nalazimo osim magnetita jedno 20% drugih ruda, i to zirkona, granata i augita. Zirkon je tu vrlo običan, i to malo ne uviek u jasnih igličastih ledcih. Igle su obično duge i tanke, mjere 0·1—0·2 *mm* u duljini: rjedje su one kratke, a onda su uviek nešto deblje. On je posve bez boje, samo jedan odlomak bio je žute boje. Na iglicah se jasno razabire tetragonska prizma $\infty P \infty$ (100), a iznad bridovâ te prizme vide se obično posve jasno plohe temeljne piramide P (111). Uz ove dvie vrsti ploha susrićemo kadšto još i posve jasno plohe od jedne ditetragonske piramide, koje će valjda odgovarati obliku x = (311). Pod mikroskopom pokazuje zirkon kod najsitnijih ledaca u polarizovanu svjetlu žive boje, inače bielu boju višega reda, te paralelno potamnjenje. (Muzealna zbirka.)

U kristalinskom kamenju našao se je zirkon kao sastavni dio u granitu Koprivničkog jarka i Sopinog brda u obliku sitna zrnja,

Digitized by Google

te u gnajsu i biotitnom škriljavcu u obliku sitna zrnja, rjedje u obliku stubastih ledaca, sve u Moslavačkoj gori; za tim u Psunju u tinjčevu i kloritnom škriljavcu, amfibolitu i biotitnom gnajsu u obliku zrnja, i u filitu u liepih stubastih ledcih. (*Kišpatić*, Krist. trup Moslavačke gore, i Prilog geol. poznavanju Psunja.) Napokon poznati su mi liepi ledci zirkona u gustom bjeličastom pješčeniku iznad Brušana, u kom dolaze mnogobrojni ledci pirita.

Kositrena rudača, kassiterit.

Tetragonski. — SnO_2.

U muzealnoj zbirci nalazi se komad kristalinske nakupine kositrene rudače, za koju je označeno nalazište „Dalmacija" bez pobliže oznake. Na jednoj strani proviruju iz nakupine pojedini ledci, na kojih se može obično razabrati, da sastoje od koljenčastih sraslaca po plohi P ∞. Na samih ledcih možemo razpoznati plohe od tetragonske prizme . ∞P i ditetragonske prizme ∞ $P^3/_2$, te plohe od ditetragonske piramide $3P^3/_2$. Ova zadnja dva oblika dadu se samo približno opredieliti.

Polianit.

Tetragonski. — MnO_2.

U Petrovoj gori na Jasenitovom i Opaljenom brdu često se nalaze željezne rudače i uz njih dolazi polianit. (*Stur*, Bericht, Jahrbuch 1863.)

Piroluzit (pyrolusit). Na Opaljenom i Jasenovitom brdu nalaze se u šupljinah limonita sitni ledci piroluzita. (*Stur*, Bericht, Jahrbuch 1863.).

Kod Trgova dolazi piroluzit, gdje pokriva šupljine limonita u obliku ljuskastih listova i vrlo sitnih, nejasnih ledaca. (*Zepharovich*, Lexicon, I.)

Kod Brnjavca i Pješčenice, sjeverno od Vrginmosta dolazi piroluzit u obliku gruda, koje su na prelomini sitno ledčaste ili zemljasta sloga. (*Vilar*, Trećogorje.)

Crvena željezna rudača, hematit (haematit).

Heksagonski, romboedrijski. — Fe_2O_3.

1. **Fruška gora;** hematit se pojavljuje malo ne u svih kristalinskih škriljavcih kao sastavni dio i gdjekada u znatnijoj množini. Osim toga nalazimo ga gotovo u svih potocih u obliku valutica,

Digitized by Google

koje su kao pest ili kao glava velike. Ja sam takve valutice našao u Ivanjskom, Beočinskom i Ledinačkom potoku, a *A. Koch* ih spominje iz jazačkog Crnog potoka, Potoranja, Banoštorskog potoka, te sa obronka izpod Ikonice. Ti hematiti obično su ljuskave, a rjedje sitnozrne strukture. Prvotno nalazište tog hematita nije poznato. (*A. Koch,* 1882, 1895, *Kišpatić*, krist. kam.)

2. **Diljgora,** Oriovčac kod Podvinja; komadi sitno ljuskava hematita, koji je kadšto pokriven limonitom — muzealna zbirka — na cedulji stoji napisano, da se tu nalazi žica 6—7 stopa debela od ljuskava hematita, a iz rudarskih knjiga razabiremo, da se je tu počela ruda kopati.

3. **Tisovac** u okružju gradiškom; vrlo sitno ljuskav hematit, u kom tvore paralelno poredane ljuske pravilne vrste. (Muz. zbirka).

4. **Psunj**; kadšto kao sastavni dio gnajsa i amfibolita. (*Kišpatić,* Prilog g. p. Psunja.)

5. **Kalnik**; vlaknast i ljuskav hematit. (Muz. zbirka.)

6. **Očura**; kod gostione na Očuri nalazi se tamno melafirno kamenje, a u njem se pojavljuje, posve blizu kuće, željezni sjajnik. (*Morlot*, Jahrbuch 1850.). *Zepharovich* (Lexicon I.) spominje, da se tu pojavljuje željezni tinjac u pojedinih ljuskah i u grumenih u kremenu i u vapnencu. U muzealnoj zbirci nalaze se odatle čisti komadi sitno ljuskava hematita, te komadi sa izmješanim kremenom, i komadi očito romboedrijskog vapnenca sa nešto uprskana hematita.

7. **Zagrebačka gora**; kod Sv. Jakoba spominje *Vukotinović* (Die Diorite, 1860.) uz limonit i hematit, dok kašnje (Die Erzschürfungen, Verhandlungen 1871.), opisujuć isto nalazište limonita, ne spominje hematita, nego govori o magnetitu, koji se je tu mjestimice razvio. U muzealnoj zbirci nalazi se iz Kašine hematit, koji sastoji od nakupine neobično velikih, paralelno poredanih ljusaka.

8. **Samoborska gora**; a) Rude kod Samobora; u neposrednoj blizini siderita nadjoše u obsegu karbonskih pješčenjaka veliku množinu liepa hematita sa 61% željeza; taj hematit da je postao metamorfozom iz siderita. (*Vukotinović*, Rude bei Samobor, Verhandlungen 1873.) U muzealnoj zbirci ima odatle sitnozrna i gusta hematita.

Od hematita iz Ruda imamo dvie podpune analize. Jedna analiza, koju ovdje navodim u prvom stupcu (I), izvedena je u rudarskom uredu Witkovitz-eva rudnika, a druga u zem. kemijsko-analitičnom

Digitized by Google

zavodu u Zagrebu (II). Te analize, koje sam dobio od dra. *S. Bošnjakovića*, glase:

	I.	II.
Fe_2O_3	69·53	71·42
Al_2O_3	1·10	1·33
Mn_3O_4	0·22	0·31
CaO	tragovi	tragovi
MgO	„	—
P_2O_5	0·02	0·02
CuO	tragovi	tragovi
gubitak žarenjem	1·27	1·22
netopiva ostatka	28·60	26·08
	100·74	100·38

b) Pribić; u samoborske Rude dovažahu hematit iz Pribića, da ga sa sideritom u visokoj peći iztaljuju *(Vukotinović,* Kupfer- und Eisensteinbergbau in Rude bei Samobor, 1872.), a *Gorjanović* navodi, da su prije god. 1870. kod sela Ruda iznad Pribića kopali jednu željeznu rudaču, ali da ne zna kakvu. (Geologija gore samoborske.)

9. **Gore** kod Gline; kod Gorâ pojavljuje se hematit u ljuskah sa limonitom. *(Pilar,* Trećogorje.)

10. **Petrova gora;** u površnom rovu „Aurel" izmed Vojnića i Slavskog polja nalazili su uz limonit u malenoj množini hematit, koji ima 53·7% željeza. *(Stur,* Mitth. Jahrbuch 1863.) U obližnjem rovu „Gute Aussicht" pokazaše mi liepe komade ljuskava hematita, koje su sa limonitom izkopali.

11. **Žirovačka okolica;** u dolini žirovačkoj pod Kokirnom pojavljuje se hematit. *(Pilar,* Trećogorje.) — U muzealnoj zbirci ima kristalinski agregat hematita srednjeg zrna sa napisom „Žirovac", a bez sumnje ga je *Pilar* donesao, te jedan drugi ljuskavi hematit, koji sam ja dobio sa oznakom „Berek jarak kraj Žirovca".

12. **Tršće;** oko Tršća ima hematita sa 51% željeza, a isto tako kod Čabra, gdje su sve do god. 1815. talili željeza iz hematita i limonita. *(Pilar,* Izvid nedavno odkrivene špilje na Kupi.)

13. **Mrzla Vodica;** iznad škole na Mrzloj vodici u briegu „Sik", i to sjeverozapadno od glavice „Medvedja Vrata" vidimo u novo otvorenom rovu znatnu množinu hematita u družtvu sa limonitom a pod tim pirit, iz koga je jedna i druga ruda metamorfozom postala. Rudače te uložene su u kremenastom škriljavcu, koji leži iznad karbonskih brusilovaca, te pripada po svoj prilici sam karbonu.

Digitized by Google

14. **Lika;** a) Debeljak; iznad Velike Plane nalaze se u Debeljaku naslage gromadasta hematita, gdje leže na vapnencu, iz koga su po svoj prilici metamorfozom postale. Naslage ove, kako se čini, protežu se velikim prostorom, no da li će one biti od praktične vriednosti, pokazati će kasnija iztraživanja.

b) Crno Vrelo kod Trnovca; *Pilar* piše (Rudarstvo u Hrvatskoj), da se sjeverno od Velebita stere zona željeznih rudača više milja duga, a kod Crnoga Vrela da dolazi hematit, koji je već god. 1857. analizovan, te sadržaje poprečno 60% željeza. U muzealnoj zbirci nalazi se sitnozrni agregat ociljno siva željezna sjajnika od Crnoga vrela, koji je tamo našast na sekundarnom ležaju. Ja sam kasnije dobio od rudarâ liep hematit iz istoga kraja, a oni mi rekoše, da se on tamo nalazi jedino kao eratičan.

c) Brušani; sitno ljuskavi komadi. (Muzealna zbirka.)

d) Mala Popina; sitnozrn sjajnik. (Muz. zbirka.)

e) Doljana kod Lapca; sitno-ljuskav hematit. (Muz. zbirka.)

15. **Dalmacija;** a) Umljanović kod Drniša; gust hematit. (Muz. zbirka.)

b) Vrlika; gromadast, ponešto kao caklovica. (Muz. zbirka.)

c) Sutina; zemljast agregat crvene rudače. (Muz. zbirka.)

d) Kljake; uz rhodochrosit dolazi i željezni sjajnik. *(Foetterle,* Jahrbuch 1851.)

Ilmenit, titanovo željezo.

Heksagonski, romboedr. tetartoedrija. — $(FeTi)_2O_3$.

Titanovo željezo poznato je kod nas samo kao sastavni dio gdjekojega kristalinskoga kamenja. Ono se pojavljuje tu u vrlo sitnih, narezuckanih zrnih, koja se raztrošbom pretvaraju u titanit. U Fruškoj gori nalazi se ilmenit u zelenih škriljavcih petrovaradinskoga tunela i u gdjekojih glaukofanitih; u Psunju ima ga u amfibolitih; kod Voćina u augitnom andezitu; u Banovini u diabazih, kao što i u diabazu na Jabuki. *(Kišpatić, Foullon.)*

Kuprit, cuprit.

Teseralno, plagioedrijska hemiedrija. — Cu_2O.

1. **Zagrebačka gora.** Kod Mikulića na kremenastom škriljavcu pojavljuju se malene ljage od kuprita u družtvu sa malahitom, limonitom i bakrenom pakovinom. (Muz. zbirka.)

2. **Samoborska gora;** u rudnicih kod Ruda našlo se je i nešto kuprita. *(Gorjanović,* Geologija gore Samoborske.)

Digitized by Google

3. **Trgovska gora.** Kod Trgova pojavljuje se poznata smjesa kuprita sa limonitom (Ziegelerz) uz rdjasti limonit; u šupljinah vide se snopaste nakupine malahita. *(Zepharovich,* Lexicon, I.)

Gradski potok kod Bešlinca; gust kuprit tamno crvenkasto smedje boje. U nepravilnih njegovih šupljinah sjede krugljaste nakupine veoma sitna igličasta malahita, koji dolazi još i kao prevlaka na pojedinih mjestih na kupritu. (Muz. zbirka.)

Sastavljeni oksidi.

Pikotit, picotit.

Teseralno. — $(Fe\,Mg)O, (Al\,Cr\,Fe)_2O_3$.

Pojavljuje se u sitnih listićih u olivinskih serpentinih Fruške gore, te u serpentinih kod Ljeskovca u Banovini *(Kišpatić,* Serp. Fruške gore, Nastavak bos. serp. zone u Hrvatskoj.)

Kromit (chromit).

Teseralno. — FeO, Cr_2O_3.

Kromit dolazi u finih žicah i u zrnih po serpentinih Fruške gore *(Szabo,* Verhandl. 1867. i po njem ***Lenz, Titze i Zepharovich);*** u serpentinu Velikog Gradca *(Kišpatić,* kr. kamenje Fr. gore.) Ja sam našao oveće grude u Beočinskom potoku.

Magnetit.

Teseralno. — FeO, Fe_2O_3.

1. **Fruška gora.** U muzealnoj zbirci nalazi se magnetitni piesak od Čerevića. On sastoji od 80% magnetita i oko 20 % drugih ruda (granata, zirkona, diopsida i običnog augita). Sam magnetit ima oblik nepravilnog zrnja, a vrlo riedko da se tu vide oktaedri.

Iz Maloga potoka kod Ledinaca dobio je *A. Koch* kao šaka veliku valuticu od gromadasta magnetita, koji je pokazivao jak polaran magnetizam. (Geol. d. Fr. gora, 1896.)

Kao sastavni dio kristalinskog kamenja nalazimo magnetit u Fruškoj gori u trahitu, serpentinu i gdjekojem glankofazitu. *(Kišpatić,* Krist. kamenje Fruške gore.)

2. **Psunj.** U dolini Cernika ima diluvijalna zlatonosna pieska i šljunka, a u njem je primješano zrnje magnetita. *(Pilar,* u Rudarskoj produkciji od Vrbanića.)

Kao mikroskopski sastavni dio vrlo je običan magnetit u kloritnom škriljavcu i kloritnom gnajsu, te u amfibolitih a kadšto i u

Digitized by Google

gnajsu i tinjčevih škriljavcih Psunja. (*Kišpatić*, Prilog geol. pozn. Psunja.)

3. **U Moslavačkoj gori** poznat je magnetit iz diabaznog porfirita kao mikroskopski sastavni dio (Velika Sredska, *F. Koch*, Prilog geol. pozn. Mosl. gore.)

4. **Zagrebačka gora.** U gornjem dielu limonita, što ga je *Vukotinović* odkrio u zelenom amfibolnom škriljavcu izpod Sv. Jakoba, našao je on mjestimice magnetita. (Erzschürfungen im Agr. Gebirge.)

U muzealnoj zbirci nalazi se od Sv. Jakoba komad magnetita, koji se pretvara u limonit; u samom magnetitu povlače se žice gusta pirita. Drugi komad, iz Lipja u Zagrebačkoj gori, prikazuje nam se kao zeleni amfibolni škriljavac a u njem je do 2 *cm* debela vrsta od kremena i mjestimice od tinjca, pa ta vrsta je sva puna sitnoga zrnja i ledaca magnetita. Pod lupom se često jasno razabiru liepi oktaedri.

5. **Vukmanić** (Slunjska pot.); u piesku, sastojećem od sitna zrnja prozirna kremena, nešto malo magnetitnog zrnja. (Muz. zbirka).

6. **Mrzla Vodica;** gust agregat polarno magnetična magnetita. (Muz. zbirka.) Komad ovaj potječe po svoj prilici iz željezna klobuka, koji obkoljuje tamošnji pirit, koji se pretvara u limonit i hematit, pa je valjda i ovo proizvod pretvorbe.

7. **Vratnik kod Senja;** u eruptivom kamenju (porfirit) ima malo magnetita. (*Titze*, Jahrb. 1873.)

8. **Lika.** Iduć od Gračaca u Bruvno izmed Tomingaja i Omsice našao je školski nadzornik *M. Orlić* bočine osute grudami željezne rude. Dva komada, koja je odatle ponio i meni dao, sastoje od gusta magnetita, gomoljasta oblika sa rupičavom površinom.

9. **Dalmacija.** Kao mikroskopski sastavni dio pojavljuje se magnetit u diabazu kod Budve, na Brusniki i Jabuki, te u augitnom porfiritu kod Komiže. (*Kišpatić*, Erupt. kamenje u Dalmaciji.)

Hidroksidi.

Opal.

Amorfan. — $SiO_2 + aq$.

Prosti opal, Rastel Maljevac; neravna, ljušturasta loma, bljedožute boje. (Muz. zbirka.)

Kremena cjedina (geysirit), Hrvatska, zavinute vrste sivog i bjeličastog opala tvore bubrežastu koru. (Muz. zbirka.)

Drveni opal, iz Vrabča u Zagrebačkoj gori i iz Moslavine. (Muz. zbirka.)

Digitized by Google

Beauxit.

Gromadast. — $Al_2O_3, 2H_2O$.

Željezovita glina, koja dolazi na granici gornjeg i dolnjeg eocena, sadržaje kod Tribounja, Drniša i Kljaka dosta često čistog beauxita. *(Kerner*, Vorlage des Bl. Kistanje-Drniš, Verhandlungen, 1896.)

Goethit.

Rombski. — Fe_2O_3, H_2O.

Trgove. Na krupnozornom galenitu tvori göthit debelu koru, bubrežaste površine. Na prelomini vidi se, da je ta prevlaka složena od zrakasto poredanih iglica, tamno smedje boje, dok je površje žućkasto crveno. (Muz. zbirka.)

Limonit, gnjeda željezna rudača.

Rombski (?). — $2Fe_2O_3, 3H_2O$.

1. **Fruška gora**; po raznih potocih Fruške gore nalaze se medju valućem komadi limonita i to češće nego komadi hematita. *(A. Koch*, Neue Beiträge, Jahrbuch 1876.). U galenitnoj žici, što je prosjela trahit iznad Ledinca, pojavljuje se limonit i stilpnosiderit kao proizvod raztrošbe željeznih ruda. *(A. Koch*, Mitth. aus d. Fruška gora, 1882.)

2. **Podvinje**; gomoljasta busena željezna rudača. (Muz. zbirka.)

3. Na bilu izmed **Begteža i Našica** nalazimo u malenih šupljinah u tinjčevu škriljavcu limonit. *(Stur*, Verh. 1861—1862.)

4. **Blacko kod Požege**; u okolici Blackoga nalaze se poveći komadi limonita na sekundarnom ležištu; prvotno ležište nije poznato. Analiza *(K. v. Hauer)* dala je

4·7 kremene kiseline i gline,
90·9 željezna oxida, 63·6 željeza,
4·4 vode i tragove vapna. *(K. v. Hauer*, Arbeiten, Jahrbuch 1858.)

5. **Velika**; u okolici Velike bubrežasti komadi limonita i glinene željezne rudače u veličini od više kubičnih stopa. *(Zerrener*, Jahrbuch, 1853.)

Digitized by Google

6. **Moslavačka gora**; a) limonit iz Moslavine dao je u 100 dieli:

I.	II.	
4·7	23·6	u kiselinah netopive tvari
83·0	66·9	Fe_2O_3
12·0	9·9	H_2O
58·1	46·8	metalična željeza;

obje ove vrsti limonita sadržavale su uz to još neznatnu množinu vapna. *(K. v. Haner*, Arbeiten, Jahrbuch 1857.)

b) Iztočno od Ivanića u nizkih brežuljcih, što obkoljuju Moslavačku goru, nalazimo u glini naslagu glinene željezne rudače, koja je nekoliko centimetara debela a širi se velikim prostorom. *Vukasović* spominje (Pabirci), da se kod Marče nalazi u glini gornjih kongerijskih naslaga glibna željezna rudača sa 40% željeza.

7. **Varaždin**; a) željezna ruda iz okolice varaždinske dala je

kremene kiseline 71·48
željezna oxida 7·10
manganova superoxida 19·54

vapna i magnezije 1·88, a limonit od Varaždina imao je u neprženoj rudi 58·33% željeza, gubitak žarenjem iznosio je 11·00%, a željeza u prženoj rudi bilo je 66·03%. *(K. v. Hauer*, Arbeiten, Jahrbuch 1857.)

8. **Zagrebačka gora**; kod Sv. Jakoba odkrio je *Vukotinović*, sliedeći tragom razasutih komada limonita, ležaj gnjezde željezne rudače, koji je bio paralelno uložen u naslage škriljavaca (dioritični milovkin škriljavac, bit će zeleni škriljavac). U tjemenu tomu ležaju bio je zeleni škriljavac, dok mu do podine ne doprieše, jer u dubljini od 4 hvata bio je još uviek limonit. (Erzschürfungen im Agramer Gebirge. Verh. 1871.). — U muzealnoj zbirci nalazi se od Sv. Jakoba gust, šupljikav limonit, rdjaste boje.

9. **Kalinovica, Rakov potok**; velika, nepravilna šuplja kruglja busenc željezne rudače, „Rasen-Eisenstein". (Muz. zbirka.) — Kod Konjščice (Rakov potok) počeo se je rudarski kopati limonit.

10. **Čezkizi kod Okića**; gromadasta caklovica tamno smedje boje. (Muz. zbirka.)

11. **Kostel kod Ruda**; turgit i limonit, tamno crn limonit obkoljen je žućkasto crvenim turgitom. (Muz. zbirka.)

12. **Krašić**; hidrohematit tamno crne boje na prelomini, a na površju rdjasto crven; ponešto šupljikav. (Muz. zbirka.)

13. **Vinski Vrh kod Ozlja**; kao pest velik gomolj, koji je iznutra šupalj, a u toj šupljini vuku se popreko stalaktitni stupovi.

Digitized by Google

(Muz. zbirka.) Ovo nalazište željezne rudače spominje i *Haquet* (Oryctographia IV.)

14. Zapadno od **Karlovca** u belvederskom šljunku, gdje je ilovača obilnija, nalaze se kruglje limonita, koje su kadšto težke preko 1 cente, a najviše ih ima oko Netretića i Rosopajnika. *(Stur,* Bericht aus Samobor, Verhandlungen, 1861—62.) U ovom kraju uzete su od rudarskog satničtva i podjelbe (Verleihung) na limonit.

15. **Petrova gora;** veliku množinu gnjede željezne rudače, što se širi na podnožju Petrove gore, poznavao je već *Haquet* (Oryctographia, IV. 24., god. 1789.), pa je bio uvjeren, da bi ju bilo vriedno iztaljivati, pošto ima u okolici obilje šuma, a znali su za nju *Waldstein* i *Kitaibel* (1805.). Doskora podigoše visoku peć u Vranovini, koja još danas iztaljuje limonite iz Petrove gore. Glavna željezna ruda je ovdje limonit, koji je gdje više gdje manje glinom onečišćen. Siderit i hematit dolaze ovdje posve sporadično, te nemaju za rudarstvo nikakve vriednosti. Limonit pojavljuje se tu u samom trupu Petrove gore, te onda u nizkih brežuljcih, što obkoljuju trup gore sa iztočne i sjeverne strane. U trupu gore iznad Pecke prosjela je kroz pješčenike karbonske formacije greda limonita, koja je mjestimice 6—8 *m* široka, a mjestimice opet posve uzka. Limonit se je tu kadšto razvio kao caklovica, a ima uz njega mjestimice i siderita. Limonit je vrlo često onečišćen kremenom, a kadšto i piritom. Ovdje su dva velika rudnika, „Wohl-Oesterreich" i „Zuversicht". U iztočnom i sjevernom pojasu oko trupa gore počevši od Pecke preko Perne, Blatuše, Vrginmosta i Slavskog Polja do Vojnića leže na vapnencu naslage belvederskog šljunka, pieska, kongerijske ilovače i gline, pa u tih naslagah razvila se je gnjeda željezna rudača u znatnoj množini a u obliku raznovrstnih konkrecija. Već na površju često nalazimo razasutu veliku množinu sitnih gomolja glinene željezne rudače a i čišćeg limonita, a često proviruju iz zemlje koraste lopušine od ogromnih gomolja. Na tom prostoru ima cio niz rovova, u kojih izkapaju željeznu rudaču sad površno sad kroz prokopane hodnike. Kada se grudasta ili korasta nakupina do kraja odkopa, rov se napusti, pa se dalje traži. Najveći rovovi nalaze se danas izmed Vojnića i Slavskog Polja (rovovi: Aurel, Otto, koji je napušten, Gute Aussicht, Ganz — po sadašnjem vlastniku). Na ova moja opažanja želim ovdje nadovezati opis ovoga nalazišta, kako ga je napisao *D. Stur* (Bericht über die geol. Aufnahme im mittleren Theile Croatiens, Jahrbuch 1863):

„U porječju doline Major Pecke u bregovih Jasenovito i Opaljeno

Digitized by Google

brdo nalaze se ležaji željezne rudače, uloženi u gailthalskih naslagah. Oni brazde od Z—I, te padaju strmo prama J, skladno i uzporedno sa gorskimi naslagami. Pretežna rudača ovih ležaja je caklovica sa 60·70% željeza. Uz to se dosta često nalazi željeznih rudača, koje sadržaju osim gnjede željezne rudače mjestimice i polianita. Takvi komadi često imadu šupljine, koje su obložene sitnimi ledci piroluzita. Analiza jedne takve željezne rudače dala je 55·8 postotaka željeza. Dosta riedko čini se da dolazi stilpnosiderit u ležajih rudare „Wohl-Oesterreich"; u njem nadjoše 57·6% željeza. Moje mnienje, da se u Petrovoj gori odkapa željezni klobuk od ležaja bakrene rudače, pokazalo se je medjutim istinitim (?), jer je u novije vrieme rudarski upravitelj *C. Vogt* odkrio dosta bogat ležaj bakrene pakovine.

„Na sjevernom podnožju Petrove gore, u gornjem dielu doline Vonjščice nedaleko od granice gailthalskih naslaga prama triasu, nalazi se površni rov „Aurel". Rudača je i ovdje limonit, no ovdje sam dobio iz istoga rova i komade crvene željezne rudače sa pukotinami, koje su bile izpunjene željeznim tinjcem.

„Izmed Perne i Blatuše nalaze se na briegu Blatuši površni rovovi (Tagbau) na gnjedu željeznu rudaču. U ilovači se tu vide usuti sad osamljeni gomolji, sad opet ploče, ljuske 1—4 palca debele, kako se provlače kroz ilovaču sad horizontalno sad opet različito zavijeno. Na mjestih, gdje ilovača prelazi u belvederski šljunak, tamo prelaze te ljuske i u šljunak, te često sljepljuju šljunak u tvrd konglomerat. Ruda sa Blatuše je male vriednosti, jer je pjeskuljasta i glinenasta, a kadšto i puna šljunka; u njoj ima 36·8% željeza (po *K. v. Haueru*). Mnogo bolja je glinena željezna rudača, što se dobiva u kraju izmed Male i Velike Pecke; ta ruda je po svom vanjskom licu i nalazištu posve slična onoj kod Netretića i Modruš potoka".

Djelomične analize, što su na 16 željeznih rudača iz Petrove gore izveli u geološkom zavodu u Beču (*K. v. Hauer*, Arbeiten, Jahrbuch 1859.), izkazuju ove postotke željeza:

1	37·2	9	56·2
2	50·2	10	38·5
3	15·2	11	29·0
4	28·3	12	39·0
5	54·0	13	34·0
6	52·0	14	38·4
7	51·9	15	56·0
8	19·0	16	41·0% željeza.

Digitized by Google

U muzealnoj zbirci nalazeći se limoniti iz Petrove gore ponajviše su vlaknaste strukture. te imadu oblik caklovice i stalaktita, rjedji su zemljasti ili lopušasti. rdjasti komadi.

16. **Golinja**; nedaleko izvora Golinje ima obilje limonita, gdje leži u debelih kroševih i ugvalinah. (*Pilar*. Trećogorje.)

17. **Oblaj**; na desnoj obali Gline u okolici Oblaja ima ilovače sa limonitom. (*Stur*, Bericht, Jahrbuch 1863.)

18. **Trgovska gora**; u Trgovskoj gori razvile su se znamenite množine limonita. koje su u obliku leća umetnute u naslage karbonske formacije. Ležaji ti sastoje sad od samoga limonita, sad od limonita i siderita. pri čem je uviek siderit zaokupio dolnji dio a limonit gornji dio ležaja. Svi ti ležaji zapremili su iztočni dio gore. Položaj i veličinu tih ležaja razabrat ćemo iz opisa, što ga kasnije navodimo pri sideritu u Trgovskoj gori. (Vidi siderit, Trgovska gora.) Onomu, što ondje navodimo po Lipoldu, Adrianu i Haueru, možemo samo dodati, da još *Stur* govori o limonitu kod Pedlja i Stanića.

U muzealnoj zbirci imamo iz ovoga kraja ove komade:

Šestina kosa, gornji rov; stalaktitni limonit sa crnom, baršunastom površinom.

Resanovića vinograd, Bešlinac, srednji rov, bubrežast i krasno stalaktitan, crne sjajne površine.

Burazovac, srednji rov, bubrežaste crno sjajne površine.

Bešlinac. Greda Baić, bubrežast limonit.

Pahovac, caklovica.

Bešlinac, razni komadi, stalaktiti, te bubrežaste i grozdolike naličine, na prelomini vlaknaste strukture, te tamno crne površine.

19. **Gorski kotar.** Izmed naslaga dolnjega triasa i crnih karbonskih škriljavaca nalazimo malo ne svuda u dubljih prosjecih Gorskoga kotara umetnute kremene škriljavce, pa ti su škriljavci sad više sad manje impregnirani piritom. Gdje su ti piriti stojali na izdanku pod utjecajem zraka i vlage, tamo su se oni pretvorili u limonit, a samo u potočnih jarcih, gdje tekuća voda lako odnosi svaku raztrošinu, nalazimo još svježe pirite. Ako komade limonita lomimo, to ćemo kadšto još naći, kako im jezgra sastoji od pirita. Ti limoniti pojavljuju se posvuda po gorskom kotaru, uviek u istoj geologijskoj dubljini, pokrivajuć sad veće sad manje komade površja, stvarajuć tako „željezni klobuk“ različite debljine. Od Sljemenskog jarka iduć po hrbtu južne kose prama Siku kod Mrzle Vodice, svaki čas nalazimo na površju komade limonita, a na samom Siku.

Digitized by Google

koji se uzdiže iznad škole u Mrzloj Vodici, vidimo veliku množinu limonita i u njem stare zapuštene površne rovove. Isto tako nalazimo znatnu množinu limonita pa i stare rovove na SSZ od Mrzle Vodice u području Velike Vode, a napose kod Laza i Zgubidanke. Uz Suhu Rečinu iduć prama Rišnjaku nalazimo sve obronke lieve obale posute limonitom. Na putu od Mrzle Vodice u Crni Lug nalazimo znatnu množinu iste rudače oko Zelina. Kod Lokava susrićemo limonit na Lazcu, Jelencu, Maloj Vodi, Srednjem Jarku. Iste odnošaje susrićemo oko Fužina i Čabra. Ova velika množina limonita nije ostala neopažena. Kod Čabra iztaljivali su željezo sve do god. 1815. U dolini izmed Mrzle Vodice i Lokava nalaze se još jasni tragovi od visoke peći, pa i ciela množina željezne troske. Za mjesto Fužine vele, da mu ime potječe od talijanske rieči „fucina", peć za taljenje, pa i oko Fužina ima obilje željezne troske. Željeznu rudu kopali su u površnih rovovih, pa tragove takovih rovova kao što i stare jalovine nalazimo na mnogih mjestih (n. p. Sik, Zgubidanka, Laz, Velika Voda, Zelin itd.) U literaturi spominje *Haquet* (Oryctographia, 1789.), da su kod Mrzle Vodice našli jednu željeznu rudaču, koju su stali kopati i iztaljivati, ali su dobili željezo, koje je bilo vrlo krhko. Kod Prezida našao je *Haquet* (Politisch-phys. Reise) u obsegu pješčenika i gline željeznu rudu. *Haquet* nam nadalje opisuje (Oryctographia 1789.) željezne talionice, koje su u njegovo vrieme radile u Čabru. Bile su tu dvie razne peći, pa opisuje, kako i koliko se je tu rudače obradilo. Spominje, da je velika oskudica rudâ, i da ih ima kod Tršća i Crnih Laza. Ljudi kopaju rudu u površnih rovovih, a u vremenu od 14 mjeseci nakopali su 2924 cente rude, od koje je iza prženja još ostalo $2824^1/_2$ cente, a to je dalo $1106^3/_4$ cente željeza. *Foetterle* piše (Geol. Untersuchungen, Jahrbuch 1855.), da karbonski škriljavci ovoga kraja prama granici triasa (crveni pješčenici i dolomit) imadu uložena limonita, koji su nekoć kopali kod Sokolâ, Crnog Luga i Mrzle Vodice, da su te naslage mogle imati debljinu od jedno 6 stopa, a da je željezna ruda dobre vrsti. Kod Tršća nalazi se obilje bobovca u komadih kao šaka velikih; na dolomitu ima velika množina udubina, koje su napunjene ilovačom, i u toj ilovači leže bobovci, koje su u prijašnja vremena u Čabru iztaljivali.

Analize željeznih ruda iz Gorskoga kotara, izvedene u kem. laboratoriju geološkog zavoda u Beču (Arbeiten, Jahrbuch, 1855.), dale su ovaj rezultat:

Digitized by Google

I. Tršće	8·5%	željeza
II. Mrzla Vodica, sa Suhe Rečine	54·6 „	„
III. Mrzla Vodica	24·3 „	„
IV. Mrzla Vodica, nad gostionom	27·2 „	„
V. Mrzla Vodica	45·0 „	„
VI. Crni Lug, stari rov kod D. Jelinca	21·1 „	„
VII. Crni Lug	38·4 „	„
VIII. Crni Lug, na Pazerovcu	27·8 „	„
IX. Crni Lug	30·4 „	„
X. Crni Lug, Dolnji Jelinac	53·7 „	„
XI. Sokoli	37·5 „	„
XII. Fužine	57·5 „	„
XIII. Tršće	50·5 „	„

Jedna novija — *v. John-ova* — analiza limonita sa Sika iznad Mrzle Vodice dala je

82·90% željezna oksida
i 58·04% željeza.

U muzealnoj zbirci nalazeći se komadi limonita iz okolice Mrzle Vodice i Zelina ponešto su šupljikavi, crveno smedje i crne boje. Gdjekoji komad je nejasno stalaktitan ili ponešto na caklovicu naličan.

20. **Lika;** na Grgin-briegu u Velebitu ima velikih naslaga glinene željezne rudače sa 17% željeza.

Velika Plana, iznad zadnjih kuća kod „Zidina“ u ilovači, koja leži na vapnencu, nalazi se liep limonit, koji su počeli kopati.

Počitelju na jugu dolazi u ilovači bobovac sa ledci kremena.

Vratce kod Gračaca, u ilovači razasuta velika množina limonita.

Trnovac, gusta, u debelih listovih složena rudača crnkaste i crvenkasto rdjaste boje. (Muz. zbirka.)

Jadičevac kod Krpana u Ričici; staničasto izbušena rudača, koja je na površini rdjasto crvene, a na prelomini crne boje. (Muz. zbirka.)

Glogovo (Kamenari) kod Gračaca; šupljikava, koncentrično listićava rudača. (Muz. zbirka.)

Bilišani u Velebitu; smedje crvena, šupljikava rudača. (Muz. zbirka.)

Srnopas u Velebitu; hidrohematit, glinenast, oolitičan. (Muz. zbirka.)

21. **Krk;** na otoku Krku kod Vrbnika ima limonita. *(Zepharovich,* Lexicon; *Stache* 1867.) — Na Krku kao što i na Čresu a i

Digitized by Google

u Vinodolu pojavljuje se na granici numulitnog vapnenca i nad njim ležećega pješčenika u vapnencu vrlo često limonit, koji mjestimice na granici tvori dosta velike ploče od 2—3 crte debljine. *(Lorenz*, Jahrbuch 1859.)

22. **Lošinj**; u pukotinah po dolomitu dolazi na otoku često bobovac. *(Zepharovich)*.

23. **Čiovo**; na jugo-zapadnoj obali otoka Čiova (Bua) nalaze se u izjedenom vapnencu po šupljinah bobovci, te onda neka vrst bobovčeva konglomerata. Isto tako ima na južnoj obali bobovca u kršniku, koji tu zastupa naslage „Cosina". *(Kerner*, Verhandlungen, 1899.)

24. **Brač**; kod Bobovišća dolazi turgit (kljakit). (Muz. zbirka,)

25. **Mljet**; na sjevero-zapadnoj strani otoka dolazi limonit. *(Zepharovich*, Lex.)

26. **Dalmatinsko kopno.** Kao što na otocih tako i na kopnu dolaze na vapnencih po šupljinah u ilovači vrlo često glinena željezna rudača, glinenasti limonit, a kadšto i hematit. Limonit je obično razvijen kao bobovac, a ima ga kod Sinja i Knina. Limonit, što su nalazili kod Zrmca sjeverno od Sinja i kod Memedovića kod Imotskoga, iztaljivali su do god. 1788. u visokoj peći kod Sinja. Gnjede željezne rudače ima tu još kod Rogoznice (kod Omiša), Tučepa (Makarska), Bakine, Gradca i Kremene kod Slivna *(Zepharovich*, Lex. I, II, III, *Friese*, Bergwerks-industrie), te na iztočnoj i zapadnoj strani Promine. *(Stache*, Verhandlungen, 1886.)

Promina. Vapnenci, što leže pod formacijom smedjega ugljena, odlikuju se tim, što imadu uložene ležaje željezne rudače. U blizini Drniša i Promine ima preko 10 ležaja rudače veoma razprostranjene, u debljini od 5—6 stopa, a i preko 1 hvata debljine. Rudača ta je ponajviše glinena željezna rudača, rjedje sferosiderit. Iz toga kraja analizovano je šest rudača iz ovih mjesta: a) Razvadje, b) Drniš, Zelenkovac, c), d), e) Kričke, f) Moseč, Volina Draga:

	a	b	c	d	e	f
Fe_2O_3	41·6	58·6	55·45	71·6	72·63	34·02
Al_2O_3	21·6	9·9	0·42	7·2	0·25	17·23
Glina, piesak . . .	12·8	15·9	25·86	10·5	15·19	25·00
CaO	—	trag	trag	—	—	—
Gubitak žarenjem .	22·0	16·2	18·12	10·9	13·0	22·0
	98·0	100·6	99·85	100·2	101·07	98·25
Željeza	28·8	40·6	38·45	49·6	56·36	23·59

(Foetterle-Schlehan, Jahrbuch 1851.; *Friese*, Bergwerksindustrie von Dalmatien).

Digitized by Google

Woldřich (Mittheilungen, Verhandlungen 1874.) navodi, da se u diluvijalnoj ilovači Dalmacije vrlo često nalaze uloženi veći ili manji komadi izvrstne crvene željezne rudače, limonita i glinene rudače. Oni pokrivaju površje često dalekim prostorom, kao što n. p. kod Podrudja, Drvenika, Klačine (?), Biletića (Bilice?), Radošića i u obćini sinjskoj. Kod Makarske da dolaze u tolikoj množini, da ih izvoze.

U muzealnoj zbirci nalazimo iz Dalmacije ove limonite:

Šibenik; zemljast, pieskom i glinom onečišćena željezna rdja.

Grab; a) pisolitičan limonit; b) caklovica, šupljikava.

Drniš; a) dobro razvijeni stalaktiti; b) oolitičan limonit.

Umljanović kod Drniša; glinenast hidrohematit, u jednom dielu krupno oolitičan.

Kljake kod Drniša; gust, tamno smedj limonit.

Sinj; glinenast limonit.

Nakovanj, Pelješac, crno sitno zrnje bobovca, sljepljeno glinenastim limonitom, sjedi na podlozi od šibkasto uledjena vapnenca.

Kotor; glinenast limonit.

Psilomelan.

Ledč. sustav nepoznat. — Kem. sastav nestalan.

1. **Petrova gora.** U ilovači, koja u obliku nižih brežuljaka obkoljuje glavni trup Petrove gore, nalazimo gnjedu željeznu rudaču sad u sitnijih sad u krupnijih konkrecijah; ali mjestimice nalazimo uz limonit ili mjesto njega psilomelan. Tako se je kod Perne u „Sofijinom rovu“ razvio psilomelan u obliku listova, gruda, caklovica u tolikoj množini, da su ga jedno vrieme izkapali. Jedan komad, koji se nalazi od prije u muzeju a ima napis „Vranovina, Petrova gora“, potječe bez sumnje iz Sofijina rova. Komad taj ima oblik grozda sa sitnimi modrušasto crnimi bobami. Komadi, što sam ih ja na zapuštenom rovu skupio, imadu oblik sigastih caklovica.

2. **Bešlinac;** grozdolika naličina, modrušasto crne boje, nešto krupnijih boba. (Muz. zbirka.)

3. **Kaštel Lastva;** na putu od Lastve prama Budvi našao sam med werfenskimi škriljavci uložene listove i bubrežaste komade psilomelana, gusta sastava, crne boje. (Muz. zbirka.)

Zepharovich (Lexicon I.) spominje psilomelan kod Drniša. —

Manganovu rudaču od Varaždina analizovao je *K. v. Hauer* (Arbeiten aus dem chem. Laboratorium, Jahrbuch 1857.) i našao:

Digitized by Google

manganova superoksida	36·33
željezna oksida	10·03
vode	4·19
netopiva ostatka	49·45
	100·00

Manganove rudače, za koje spominje *Utješenović* (Naturschätze in Croatien) da se nalaze u občini Laze i Sv. Mate u Zagrebačkoj gori, mogle bi ovamo spadati.

Wad.

Amorfan. — Manganova ruda nestalna kem. sastava.

1. **Zagrebačka gora.** U kremenu, koji potječe iz jasnog filita izpod sv. Jakoba, tvori wad po šupljinicah tanku crnu prevlaku. (Muz. zbirka.)

2. **Orlovica** kod Gunjana; wad sa hematitom i haueritom. (Muz. zbirka.)

IV. razred. Kloridi.

Slankamen.

Teseralno. — $NaCl$.

Slankamen poznat je kod nas u slanih izvorih i u moru.

1. **Stari Slankamen;** slano vrelo u Slankamenu ima toplinu 19—20°C; u jednom satu daje oko 10 hektolitara vode. U 10.000 vode našao je *Dr. S. Bošnjaković* (Slanjača u Starom Slankamenu):

KCl . . .	7·6756
$NaCl$ . . .	56·7394
NH_4Cl . .	0·5211
$CaCl_2$ . .	4·2910
MgJ_2 . . .	0·0077
$BaSO_4$ . .	0·0350
$SrSO_4$ . .	0·0080
$CaSO_4$ . . .	0·0037
$CaCO_3$ . .	1·0316
$MgCO_3$ . .	3·2508
$AlPO_4$ . .	0·0380
$FeCO_3$ . .	0·0260
SiO_2 . . .	0·4020
	74·0299

Digitized by Google

2. **Slani potok** u Zagrebačkoj gori blizu Stubičkih Toplica ima 1·56% soli; spec. tež. = 1·05, topl. = 7·5° C. *(Vukasović*, Pabirci.)

3. **Slanje**, potočić blizu Varaždinskih Toplica nije iztražen. *(Vukasović*, Pabirci.)

4. Uz **Kupu** sjeverno od Mokrica a na SZZ od Petrinje nalazi se slan izvor, nazvan „Izpod Ciglane". Po kazivanju šumara Agjića u Topuskom.

5. Kod **Brubna** ima nekoliko izvora slana ukusa, koje rado piju goveda i koze. Takav izvor nalazi se neposredno uz put od Klasnića u Brezovo polje. *(Titze*, Gebirgsland südlich von Glina, Jahrbuch 1872.)

Oko Vratnika kod Žirovca ima više vrela sa naslanom vodom. Za mnoga vrela tvrdi narod, da su bila slana (n. pr. vrelo Seget SJ od Vrginmosta, za tim kod Solina i Slatine); ukusom se to ipak sada ne može spoznati, ali srebrni nitrat daje uviek još obilan talog. *(Pilar*, Trećogorje.)

6. **Jadransko more** sadržaje 3·64—4% (Spljet) raznih soli. *(Toula*, Geologie). U državnih solanah Stonu, Pagu i Rabu proizveli su god. 1898. morske soli 115.785 m. centi, i to 772 m. c. biele a 115.013 m. c. sive soli.

Kalomel.

Tetragonski. — $HgCl$.

Tršće kod Čabra. Sitne nakupine nejasno uledjena, pepelkasto siva kalomela, ponajviše u šupljinicah u družtvu sa rumenicom i sitnimi kapljicami žive u kremenu. (Muz. zbirka.)

V. razred. Karbonati.

Karbonati bez vode.

Vapnenac, calcit.

Heksagonski, romboedrijski. — $CaCO_3$.

Uledjen vapnenac.

1. **Kamenjak kod Varaždinskih Toplica.** Siga izgradjena od samih šiljastih romboedara. Ponajprije vidimo bubrežastu koru, koja sastoji od sitnih romboedara, a iz te kore proviruju poveći romboedri, tvoreć 3—4 *cm* duge bradavice. Po tih velikih romboedrih vidimo na površini razasute vrlo sitne subindividue od sličnih

Digitized by Google

romboedara. Mjerenje ledaca je vrlo tegotno. Na jednom ponešto čišćem ledcu iznosio je kut romboedra u prosjeku 113°, a to bi odgovaralo obliku 4 R, komu bridni kut po računu iznosi 114° 10′. (Muz. zbirka.)

2. **Zagrebačka gora.** a) Sused; pukotina u laporu, koja je prevučena korom kristalinskog vapnenca, a iz kore izrašćuju tupi romboedri — $^1/_2$R, kojim kut, mjeren kontaktnim goniometrom, iznosi oko 45° (normalni kut), a i izpod romboedra se uočuju plohe ∞R. (Muz. zbirka.)

b) Vrabče; u šupljinah tercijarnog pješčenika stubasto uledjene nakupine slabo žućkasta, prozirna vapnenca, koji na površju izlazi u romboedre — 2 R, kojim ovršni bridni kut, mjeren kontaktnim goniometrom, iznosi u prosjeku 101° (kao normalni kut, po računu 101° 9′) (Muz. zbirka.)

c) Podsused, nakupina vapnenca slična onomu iz Vrabča sa romboedri — 2 R. (Muz. zbirka.)

3. **Rude kod Samobora;** galenit na kristalinskom vapnencu, na kom se vide dosta liepi ledci, koji sastoje od romboedra, izpod kojega se kadšto vide plohe prizme ∞R; romboedar se dade mjerenjem kao — $^1/_2$R ustanoviti. (Muz. zbirka.)

4. **Primorje;** temeljni romboedar R kao izcjepina vrlo običan (Hreljin, Bakar, Rastova kosa) ili šibkaste nakupine slabo žućkasta prozirna vapnenca.

Zrnati vapnenac.

Biel zrnati vapnenac kod Bešlinca, Trnovca i u Psunju (Jezerica potok); tamno siv zrnati vapnenac u kamenolomu kod Kamenice; vrstan kristalinski vapnenac na Bolu kod Spljeta. Kao sastavni dio kristalinskoga kamenja u vapnenih i kloritnih škriljavcih, te filitih Fruške gore; u kloritnih škriljavcih i amfibolitih Psunja. (Muz. zbirka.)

Sige malo ne po svih špiljah našeg vapnenoga gorja.

Grašenjak sa otoka Visa sastoji od 1—2 *cm* širokih, sljepljenih krugalja, koje su složene od vrsta bojadisanih jasnije ili tamnije. (Muz. zbirka.)

Gusti vapnenac nalazi se po svem gorju, a mjestimice ima i šarena mramora. U Hrvatskoj kopao se je mramor kod Vinice, blizu Karlovca, pak blizu Trnovca u Lici (muz. zbirka), a u Dalmaciji poznat je sa Pelješca izpod samostana „del Carmine“ (biel i crvenkast), sa Korčule kod sela Žrnova (biel i crven), sa Brača od Supetra, Sutivana i Bola, sa Hvara južno od Klade (biel kao snieg),

Digitized by Google

od Muća i Gale (oba sa velikimi bielimi i crvenimi pjegami i kolobari), sa Visa i Svetca, kod Slatine na Čiovu (biel), kod Bečića u Paštrovićih (zelen sa žilami), kod Gjurića i Lepetana u Boci Kotorskoj (smedj, žilami izšaran) (*Cžjžek*, Marmorarten, Jahrbuch, 1851.)

Vapneni mačak na Plitvičkih jezerih, u Varaždinskih Toplicah; travertin pri vodopadu Krke i pri Sovinjaku kod Fužina.

Vapneno brašno: Dolje u Zagrebačkoj gori. (Muz. zbirka.)

Dolomit.

Heksagonski, romboedrijski. — $(Ca\,Mg)\,CO_3$.

Naslage dolomita pojavljuju se po najvećem dielu našega gorja, i to obično u triasu. Naslage te sastoje od gusta dolomita, no mjestimice je on i kristalinski zrnat, kao n. pr. kod Krapine (*Zollikofer*, Jahrbuch 1861—62.), na Kokirni kod Žirovca (*Pilar*, Trećegorje), te na Pelagruži (muz. zbirka.)

Iz Fruške gore poznat i opisan je želježasti dolomit i miemit.

U dolovih Čerevićkoga, Beočinskog i Rakovačkog potoka nalaze se komadi kristalinski zrnatog želježastog dolomita (*Koch*, Braunspath), koji je napojen kremenom kiselinom i propleten žilicami kalcedona. Boje je žućkaste, žućkasto zelene i kao trava zelene, te biserasta staklena sjaja. Tvrdoće je 4·5—5. On se je smjestio na gromadastom bielom kremenu ili na modrušasto bielom kalcedonu.

Kvantitativna analiza (*Wartha*) dala je

u HCl netopive	SiO_2	14·62
	$CaCO_3$ . . .	46·95
	$MgCO_3$ . . .	28·54
	$FeCO_3$ . . .	9·79
		99·90

Ista ova vrst dolomita sljepljuje valutice gusta dolomita, kako je to već *Beudant* (Voyage mineralogique et geologique en Hongrie pendant l'année 1818.) našao. (*A. Koch*, Fruška gora, Jahrbuch 1876.)

U žici galenita, što je nalazimo u trahitu iznad Ledinaca, pojavljuje se uz ostale rude željezni i manganov dolomit (Braunspath), koji tvori biele, providne šibkaste, školjkasto zavijene vrste, koje su sad čiste sad pune uprskana galenita i sfalerita. (*A. Koch*, Geol. Mitth. aus d. Fruška gora, Földt., 1882.)

Digitized by Google

Miemit od Rakovca u Fruškoj gori. Ovaj miemit pokazuje pizolitnu strukturu, te sastoji od zrnâ, koja su u prosjeku 2 *cm* široka. Svako zrno sastoji u jezgri od magnezita nardjaste boje, a oko te jezgre koncentrijski su se složila vlakanca i stupići od dolomita, tvoreć oko magnezita maslinasto zelenu koru. Njemu je u velike sličan miemit od Žepča, samo što je ovaj znatno krupnijeg zrna (2—8 a i 13 *cm* u promjeru).

Zepharovich misli, da je miemit tako postao, da se je postojeća žica magnezita razkidala i razdrobila, pa da je kroz žicu prodirući izvor oko odkoturanih komadića složio želježast vapneni magnezijev karbonat. (*Zepharovich*, Miemit von Žepče in Bosnien und Rakovac in Slavonien, Verhandlungen, 1879.)

Ankerit (dolomit sa 32—35% $FeCO_3$) spominje *Adrian* (Erzlagerstätte bei Trgove, Verhandlungen, 1868.) kao sastavni dio nekih rudnih naslaga u Trgovskoj gori.

Magnezit.

Heksagonski, romboedrijski, — $MgCO_3$.

Magnezit iz Fruške gore spominju *Lenz*, *Szabó*, *Zepharovich*, te kažu, da se on povlači u tankih naslagah uz serpentin, ali *Koch* veli (Geologie der Fruška gora, 1895), da čistoga magnezita nigdje nije mogao naći, nego samo izomorfne smjese magnezijeva i kalcijeva karbonata. Komadi magnezita, što sam ih ja našao u Beočinskom potoku, sadržavaju preko 33% netopive u solnoj kiselini tvari, te neznatno malo željeza i kalcija.

Smithsonit.

Heksagonski, romboedrijski. — $ZnCO_3$.

U **Ivančici** iznad Ivanca leži na werfenskom škriljavcu triaski dolomit, a u njem se pojavljuje ležište tutijine rudače. Ležiste to brazdi od I—Z, te je 2—3 stope debelo, upada prama jugu vrlo strmo. Med tutijinimi rudami je pretežan smithsonit; on je čist, samo u dubljini pridružuje mu se još i galenit, a na jednom odkrivenom mjestu u najdubljem dielu ležišta nalaze se pećine dolomita, koje su izvana pokrivene smithsonitom, dok su iznutra izpunjene uprskanim galenitom i sfaleritom. Tutijine rudače dale su pri pokusu u peći 18—22% tutije. (*Lipold*, Galmey und Braunkohlenbergbau bei Ivanec, Verhandlungen 1860/61.)

Digitized by Google

U muzealnoj zbirci nalazi se komad smithsonita iz rova Scharley kod Ivanca.

Gromadast smithsonit od Stubičkih Toplica iz samorova br. 439 g. 1868. barona Raucha. (Muz. zbirka.)

Ociljevac, siderit.

Heksagonski, romboedrijski. — $FeCO_3$.

1. **Fruška gora;** u rudnoj žici, koja je iznad Ledinaca prosjela tamošnji trahit, dolazi uz galenit i sfalerit još i siderit; on tvori tu jasno žućkasto smedje, obično zavijene vrste, i to ili sam ili sa pojedinimi zrni sfalerita i galenita. Kvalitativna analiza pokazala je, da se u njem osim pretežnog FeO nalazi još i vrlo malo CaO i MgO. *(A. Koch*, Geol. Mitth. 1882.)

2. **Psunj;** u kloritoidnom škriljavcu pojavljuje se kadšto siderit a onda u znatnoj množini, i to u obliku sitnih romboedara. *(Kišpatić,* kloritoidni škriljavac.)

3. **Zagrebačka gora;** iztočno od naslaga gnjede željezne rudače kod Sv. Jakoba u obsegu kristalinskog vapnenca pojavljuju se žice, koje su mjestimice izpunjene sideritom i kremenom. *(Vukotinović,* Erzschürfungen im Agramer Gebirge, Verhandlungen, 1871.). — U muzealnoj zbirci nalazi se komad sitnozrna siderita sa napisom „iznad sv. Jakoba", a drugi komad sa limonitom i vapnencem potječe iz okolice Baćuna.

4. **Samoborska gora;** da u Rudah uz bakrenu pakovinu dolazi i siderit, spominje već *Haquet* (Oryctographia, 1784.), a iz istog vremena (1785.) sačuvao se i izvještaj od rudara *A. Pribila* o bakrenih rudačah, pa tu se spominje i siderit. *(Gorjanović,* Geologija gore Samoborske.) Isto tako navode *Waldstein* i *Kitaibel* (1805.), da kod Samobora ima željeznih ruda, no uza sve to su rudari svu pozornost obraćali samo na bakrenu rudu, pa kada su radi raznih nezgoda obustavili radnje, opazili su, da sav onaj materijal, što su pri rovanju na jalovinu izbacili, sastoji od bogata siderita. I sada tek sagradiše visoku peć, da u njoj iztaljuju željezo. Uz tamošnji siderit obradjivali su tu još i crvenu željeznu rudaču, koju su dovažali od Pribića. No posao nije napredovao, pa ga za nekoliko godina posve napustiše, a posjednici odrekoše se i samoga vlastničtva. K. Faber, koji je ove rudnike sada osvojio, dao ih je znanstveno iztraživati po vještacih, uz koje je bio i *Lj. Vukotinović.* I od njega nalazim sada viest u spisih geološkoga zavoda *(Fötterle,* Mittheilungen von Vukotinović, 1855.), da se siderit u Rudah pojavljuje u slojevih u

Digitized by Google

pješčeniku (Grauwacke) i to u velikoj množini, pa da ga prati sadra i bakrena pakovina. *D. Stur* (Bericht, Jahrbuch 1863) spominje, da se u najgornjem dielu tamošnjih pješčenika pojavljuje siderit sa nešto bakrene pakovine, dok u najdubljih naslagah dolazi sama bakrena pakovina. Povrh naslaga sa sideritom pojavljuju se debele grede sadre, koje su od siderita jedva tankom korom kamena odieljene ili su neposredno s njim spojene. Sadra pripada doljnjemu triasu, dok su pješčenici karbonski. Dosta skladno s tim opisuje i *Vukotinović* (Rude bei Samobor, Verhandlungen 1873; isto u Oest. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen, 1873. pod naslovom: Kupfer- und Eisensteinbergbau in Rude bei Samobor) nalazište siderita kod Ruda. Siderit tu dolazi izpod sadre u pješčeniku i konglomeratu. Analiza toga siderita, izvedena u kemijskom laboratoriju geološkog zavoda u Beču dala je

SiO_2	8·2%
$FeCO_3$	78·0 „
CaO	4·0 „
MgO	9·2 „
metalična željeza	37·6 „

a analiza izvedena u laboratoriju rudarske akademije u Přibramu ustanovila je u sideritu ove škodljive tvari:

SiO_2	11·170%
S	0·286 „
P	0·022 „
Cu	0·155 „

Od siderita iz Ruda dobio sam od dra. *S. Bošnjakovića* još ove dvie analize: jedna (I.) izvedena je u kem. laboratoriju Witkovitzeva rudnika, a druga (II.) u zem. kem. anal. zavodu u Zagrebu:

	I.	II.
FeO	44·96%	45·27%
Al_2O_3	0·53 „	0·98 „
MnO	2·19 „	1·94 „
CaO	— „	1·12 „
MgO	8·42 „	7·23 „
CuO	0.01 „	tragovi
CO_2	36·47 „	37·72 „
P_2O_5	— „	tragovi
netopiva ostatka	8·39 „	6·84 „
	100·97 „	101·10 „

Digitized by Google

U muzealnoj zbirci ima više komada siderita iz Ruda; taj siderit je krupnozrn, sad svjež, a sad opet pretvoren u limonit, čist ili sa uprskanim kremenom.

5. **Petrova gora.** U muzealnoj zbirci nalazi se komad siderita „iz Petrove gore"; siderit je taj ponešto pretvoren u limonit; u šupljinah izlazi siderit u obliku romboedara, a uz to se tu vidi kremen, na kom se dosta dobro razabiru oblici tupih romboedara, kako inače na sideritu vidimo, tako da tu imamo bez sumnje pseudomorfozu kremena pd sideritu. — *Pilar* (Trećogorje) spominje, da se u rudnicih Petrove gore nalazi i siderit, koji kadšto prelazi u limonit i hematit. — Meni je u Petrovoj gori poznat siderit iz rudnika „Wohl-Oesterreich" iznad Pecke, a ima ga i u obližnjem rudniku „Zuversicht". U prvom rudniku prolazi kroz naslage karbonskoga pješčenika mjestimice 6—8 metara debela žica limonita, uz koji se na njekih mjestih vidi i čist siderit. U drugom rudniku dolazi takodjer limonit sa sideritom, a siderit je tu onečišćen kremenom, a kadšto i piritom. U ogromnom rovu „Otto", što leži izmed Vojnića i Slavskog polja, i koji je danas napušten, nalazio se je na podini limonita siderit, a pod tim je bio vapnenac.

6. **Trgovska gora.** Siderit Trgovske gore spominje već *Haquet* (Oryctographia, IV, 1789.); on je našao uz Leopoldov rov, iz kog su dobivali mnogo srebra i olova (iz galenita), u jalovini uz galenit i bakrenu pakovinu i krupnozrni siderit, koji je našao još i u Kornelijevom rovu. *Lipold* spominje (Erzlagerstätten von Trgove, Jahrbuch, 1856.), da se u Trgovskoj gori nalazi više ležaja limonita i dobra siderita u debljini od 2—3 i više hvati.

F. Adrian (Die Erzlagerstätte bei Trgove, Verhandlungen, 1868.) navodi, da su se u Trgovskoj gori rudače razvile u kamenju karbonske formacije u obliku ležaja. Obično se tu pojavljuje po više paralelnih ležaja u malenom horizontalnom razmaku. Rudače tih ležaja sastoje od bakrene pakovine, siderita, tetraedrita, galenita, sfalerita i pirita, a tomu se pridružuje vapnenac, ankerit i kremen. Siderit i bakrena pakovina su tu najobičniji sastavni članovi ležajâ (Ferdinandov ležaj), no ima sideritnih ležaja bez bakrene pakovine; najmoćniji ležaj kod Ljubine ima debljinu od 5 hvati.

K. R. v. Hauer (Das Erzrevier bei Bešlinac, Jahrbuch, 1870.) navodi, da su rudni ležaji Trgovske gore pravilno uloženi med slojeve kamenja karbonske formacije i to u obliku lećâ, pa da brazde od SSZ—JJI, a upadaju na iztočnoj strani prama JZZ, dok na zapadnoj strani padaju antiklinalno prama SII. Iztočni le-

Digitized by Google

žaji (podina) sastoje jedino od željeznih rudača (siderit, limonit), srednji od željeznih i bakrenih rudača, dok zapadni sastoje od bakrenih i olovnih rudača. U iztočnom dielu navodi *Hauer* ove ležaje:

a) Željezni ležaji u okolici Ljubine u dolu Likarevac, idući od podine prama tjemenu, jesu:

1. Limonit, 1 hvat debljine; tu je rudokop „Todora Rogića brdo“;
2. Mješovit ležaj (u dnu siderit, gore limonit), 2 stope debeo;
3. Mješovit ležaj (siderit dolje, gore limonit), 2 hvata debeo, vrlo čista ruda;
4. Siderit, 15 stopa debeo;
5. Mješovit ležaj, Vidorija; 5 hvati debeo;
6. Mješovit ležaj, Jokin potok; siderit sa caklovicom, 18 stopa debeo;
7. Mješovit ležaj na Kosni; 6 hvati debeo;
8. Mješovit ležaj (Vicenz); 6 stopa debeo;
9. Mješovit ležaj „Kosna Vinogradina“; 1—2 hvata debeo; — svi brazde prama JJI, prama dolini Une.

b) U dolini Bešlinca:

10. Ležaj glinena željezovca, oko 10 hvati debeo sa gredom caklovice u sredini;
11. Siderit; 4—5 stopa debeo;
12. Limonit; 7—8 hvata debeo;
13. „ 3 stope debeo;
14. „ 6 stopa debeo;
15. „ 5 stopa debeo; glavica Jovića brdo;
16. „ 1—2 hvata debeo; Šestina kosa;
17. Mješovit ležaj u glavici Burazovac; 10 stopa debeo.

Svi ovi limoniti i sideriti imadu u prosjeku 33—44% željeza.

Ležaji, koji su zaokupili srednji dio ovoga kraja, sastoje od siderita i bakrene pakovine; siderit tu tvori glavnu masu, dok bakrena pakovina dolazi u većoj ili manjoj množini uprskana ili u pravih žicah. Tih ležaja poznato je sedam, a najznatniji med njimi je „Augustov ležaj“ (Gradski potok). Debljina mu iznosi u prosjeku 2 stope; brazdi u hori 21 i pada uz 45—62° prama JZZ, a sastoji od siderita, bakrene pakovine, kremena i neznatno malo galenita i pirita. Bakrena pakovina je posve nepravilno razdieljena.

U muzealnoj zbirci ima više komada siderita iz ovoga kraja. On je uviek krupna zrna, sad svjež, sad pretvoren u limonit. Gdje su se u nakupini razvile šupljine, tamo siderit proviruje u obliku

Digitized by Google

temeljnih romboedara, koji su lećasto savijeni. Siderit je sad čist, sad opet vidimo u njem tetraedrit ili bakrenu pakovinu samu ili sa kremenom.

7. **Umljanović** u Dalmaciji (3 sata od Drniša); svjež siderit sa vapnencem. (Muz. zbirka.)

Rodohrozit, rhodochrosit.

Heksagonski, romboedrijski. — $MnCO_3$.

Kod **Kljaka** u Dalmaciji u nastavku ležaja željeznih ruda prama SI pojavljuje se rhodochrosit. (*Foetterle, Schlechan*, Jahrbuch 1851.)

Aragonit.

Rombski. — $CaCO_3$.

1. **Fruška gora.** U rovu na galenit, uz Kamenarski potok (Ledinci), nalazimo zidove trahita pokrivene mjestimice korom aragonita. Ta kora je 10—20 *cm* debela, a površje joj je bubrežasto ili kvrgasto, dok je unutrašnjost ljuskavo-vlaknaste strukture. (*Koch*, Geol. Mittheilungen aus der Fruska gora, 1882.) Od granice izmed dolomita i serpentina, koji su se na mnogih mjestih u Fruškoj gori razvili, povlače se žilice u jedan i u drugi kamen, a te žilice su kadšto izpunjene aragonitom. (*Koch*, Geologie der Fruška gora, 1895.)

2. **Varaždinske Toplice;** zavijene vrste na izmjenu biele i sive, od zemljasta prhka aragonita, nalik u glavnom na karlsbadski vrelovac. (Muz. zbirka.)

3. **Radoboj;** smjesa od vapnenca i aragonita tvori u gornjoj naslagi sumpora nekoliko crta do 2 *cm* debele naslage. (*Haidinger*, Strontianit in Radoboj, Jahrbuch 1850.)

4. **Kašina potok** (Zagrebačka gora); radialno poredani sitni ledci aragonita tvore vrlo tanku prevlaku na brusilovastom škriljavcu. (Muz. zbirka.)

5. Sa **Visa** grašenjak u pojedinih krugljah, koje su djelomice posve okrugle, a djelomice providjene utisci, u bečkom dvorskom muzeju. (*Zepharovich*, Lexicon I.) U našoj muzealnoj zbirci nalazi ze grašenjak sa Visa, no on ne sastoji od aragonita nego od vapnenca, kako se je to pokazalo pri grijanju sa kobaltovom raztopinom.

Digitized by Google

Strontianit.

Rombski. — $SrCO_3$.

Radoboj. U šupljini sa laporom pomješana sumpora 4 crte dugi, fini, šiljasti ledci žućkasto biela strontianita, poredani sa ledci vapnenca i kremena u obliku kruglje. *(Haidinger*, Notiz über den Strontianit von Radoboj, Jahrbuch 1850.) — U muzealnoj zbirci nalazi se strontianit, koji potječe iz pukotine izpod sloja sumpora; on tvori 1—5 *cm* debele vrste, koje pokazuju okomito na smjer vrstâ vlaknastu strukturu. Boje je sad biele sad sive.

Cerusit.

Rombski. — $PbCO_3$.

1. **Zagrebačka gora;** u rudniku Bistra, sjeverno od Sv. Jakoba, dolazi kadšto cerusit uz galenit. *(Vrbanić*, Rudarska produkcija, po *Pilaru.)*

2. **Ivanec;** vrlo sitni bezbojni ledci cerusita zajedno sa galenitom, anglezitom i smithsonitom. (Muz. zbirka.)

Soda.

Monoklinski. — $Na_2CO_3 + 10H_2O$.

1. Kod **Slankamena.** (*Zepharovich*, Lex. I.)

2. **Jamnica.** Kod jamničke kiselice cvjeta soda. *(Waldstein, Kitaibel.)*

Malahit.

Monoklinski. — $2CuO.CO_3 + H_2O = CuCO_3.Cu(OH)_2$.

1. **Fruška gora.** Izmed Vrdnika i Jazka pojavljuje se bakrena pakovina, koja je na površini pretvorena u malahit. *(Lenz*, Beiträge z. Geol. d. Fr. g., Jahrbuch, 1873.). U vapnenih filitih iznad samostana Jazka nalazi se uprskana bakrena pakovina, koja je izvana pretvorena u malahit i azurit. *(Koch A.*, Geologie der Fr. g., 1896.) — Na gorskom putu od Beočina prama Crnom Čotu pojavljuje se hematit, komu su razkoline prevučene tankom vrstom malahita. *(Koch A.* 1876.)

2. **Zagrebačka gora.** Pod Sv. Jakobom u rovu na bakrenu pakovinu, koja leži u brusilovastom kamenu, pojavljuje se u dubljini od 1—2 stope malahit, koji onda ustupa mjesto bakrenoj pakovini. *(Vukotinović*, Erzschürfungen im Agramer Gebirge, Verhandlungen, 1871.). Iznad Mikulića dolaze u zelenih škriljavcih

Digitized by Google

naslage kremena, u kom se pojavljuje bakrena pakovina sa malahitom i azuritom. (*Farkaš-Vukotinović*, Die Diorite.)

U muzealnoj zbirci nalaze se sliedeći komadi:

Mikulić. 1. Bubrežasta gruda, sastojeći od očitih naslaga malahita, koje su kadšto onečišćene limonitom. 2. Kremenast filit, impregniran bakrenom pakovinom, a na površini prevučen korom sitno bubrežasta malahita a kadšto i azurita. 3. Uz kuprit, bakrenu pakovinu i limonit na kremenastom škriljavcu.

Baćun. 1. Na kremenastom filitu tanka prevlaka malahita. 2. Iz Vukotinovićeva rova na Pongračevom zemljištu sa bakrenom pakovinom, azuritom i kremenom na brusilovcu.

Prodor potoka Bistre (Graben), malahit i azurit uz bakrenu pakovinu, vapnenac i kremen.

3. **Samoborska gora.** Kod Ruda dolazi malahit često uz bakrenu pakovinu. U muzealnoj zbirci nalazimo komad bakrene pakovine, prevučen prašastom prevlakom malahita. Na drugom komadu tvore tanki igličasti ledci malahita baršunastu bubrežastu koru na limonitu i bakrenoj pakovini. Treći komad malahita sastoji od razno zavijenih naslaga i tvori šupljikave grude, kojim su šupljine izpunjene limonitom.

4. **Trgovska gora.** Malahit se tu pojavljuje u šupljinah limonita i raztrošene bakrene pakovine, i to u snopastih, polukrugljastih i grozdolikih nakupinah sa vlaknastimi individui, a uz to ga ima u tankih bubrežastih prevlakah. (*Zepharovich*, Lexicon I.)

U muzealnoj zbirci nalazi se: a) šupljikava korasta nakupina malahita, ponešto onečišćena limonitom, od Trgova; b) u nepravilnih šupljinah kuprita sjede krugljaste nakupine veoma sitnoigličastog malahita, koji dolazi još i kao tanka prevlaka na pojedinih mjestih na kupritu, iz Gradskog potoka; c) iz rova Doljne Popište bakrena pakovina sa sideritom, limonitom i malahitom.

5. **Rude**; iznad Jelenja jedno 7 *klm* šumskim putem prama Rišnjaku nalazi se šumski predjel nazvan Rude, jer da su odatle kopali i odvozili bakrene rude u Bakar. I u istinu se tu vide ostatci starih zgrada i rovova. Tu vidimo s jedne strane triaski vapnenac, gdje se uz gorski hrbat diže, dok zapadno od toga hrbta vidimo prolomnu crtu, uz koju se pojavljuju werfenski škriljavci. U obsegu werfenskih škriljavaca nalazimo cio niz zatrpanih i zaraslih jama, dok u obližnjem vapnencu vidimo još stari rov, a oko njega izbacanu jalovinu. U jalovini možemo naći čiste komade malahita i kremenaste gomolje, koji su malahitom impregnirani I u

Digitized by Google

izkopanih komadih vapnenca vide se kadšto vanredno fine žilice malahita.

Analiza jednoga gomoljastog malahita, izvedena u laboratoriju bečkoga geološkog zavoda, dala je 8·38% bakra, te uz to prilično olova, pak nešto željeza, niklja i cinka.

6. **Velika Plana** kod Pazarišta. Iznad zadnjih kuća Velike Plane nalaze se u „Rastovcu" u ilovači, koja leži nad vapnencem, liepi i veliki komadi gnjede željezne rudače i njoj uprskano prilično mnogo vanredno liepa vlaknasta malahita. Na gdjekojem komadu je malahit malo ne sav zamienjen azuritom. Na jedrih i svježih komadih vidi se, da je tu bila bakrena pakovina, iz koje je postao limonit i malahit, jer se još vide tragovi pakovine.

Azurit.

Monoklinski. — $2(CuCO_3)Cu(OH_2) = 3CaO.2CO_2 + H_2O$.

Azurit se pojavljuje uz malahit iznad samostana Jazka u Fruškoj gori, kod Mikulića u Zagrebačkoj gori uz malahit a i sam kao prevlaka na zelenom škriljavcu (muz. zbirka), za tim kod Ruda na kremenjaku kao tanka prevlaka uz nešto malo azurita (muz. zbirka), te kod Velike Plane uz malahit. (Vidi malahit.)

VI. razred. Sulfati.

Bez vode.

Barit.

Rombski. — $BaSO_4$.

1. **Fruška gora.** U šumarskom uredu u Erdeviku dobio sam dva komada barita, koja su se našla u jednom potoku na južnoj strani Fruške gore. Na jednom komadu vidimo dva prilično dobro razvijena ledca, koja su jedan uz drugi prirasla; izmed njih skupili su se agregati trakasto poredanih vrlo finih iglica antimonita. Oba ledca pokazuju obično lice, kako ga najveći dio barita ima. Oni su smjerom osnove *c* (oznaka po Dani) pločasto razvijeni, a razpoznajemo posve dobro ploče

m (110) c (001) d (102) o (011)

pri čem se kontaktnim goniometrom dadu i kutovi približno izmjeriti. Ledci su bezbojni. Kalavost se očituje dobro izraženimi pukotinami smjerom (110).

Dimenzije većemu ledcu iznose 2·5 : 2 : 0·5 *cm.* —

Digitized by Google

Drugi komad sastoji od guste nakupine pločâ, koje su bliedo žute boje. Krajevi tih ploča, što proviruju slobodno na površini, riedko pokazuju jasne plohe, samo kadšto se vidi koja ploha prizme i na uglovih kadkad ploha jedne ili druge dome.

2. **Zagrebačka gora.** Lipje, Bielo Bukovlje; sitnozrn agregat. (Muz. zbirka.)

3. **Samoborska gora.** Nakupina krupnih pločastih ledaca barita. S jedne strane komada je barit crn od primješana antimonita, dok su s druge strane ploče barita bezbojne. Antimonit tvori na nekih mjestih sa svojimi vanredno sitnimi iglicami tanku prevlaku. (Muz. zbirka.) Komad taj potječe bez sumnje iz Ruda.

Rude kod Samobora; uz opisani galenit i vapnenac nalaze se izmed vapnenca sitne iglice barita. Iglice su 4—5 *mm* duge i 1—1·5 *mm* široke, te bezbojne. Tu se razabiru po dužini 4 plohe, koje u velikom goniometru ne daju nikakve slike, dok na Wollastonovom goniometru daju približno kutove dome (d) od barita. Uz te plohe pridružuje se kadšto po dužini još i baza *c*. Pod mikroskopom potamne iglice paralelno. Sa sodom daju reakciju na hepar; bojadišu plamen zeleno, a u najgušćoj raztopini padaju na dno, pa tako nema sumnje, da je to barit. (Muz. zbirka.)

4. **Radoboj.** U krugljah tamno siva, krupnozrna vapnenca pojavljuje se kadšto barit u malenih ledcih. (*Haidinger*, Notiz über Strontianit, Jahrbuch, 1850.) Kruglje se te nalaze uz gornju naslagu sumpora.

5. **Topusko.** Na žućkastom pješčeniku pojavljuju se vrlo sitni listići barita u obliku tanke prevlake. (Muz. zbirka.)

6. **Mrzla Vodica.** U Sljemenskom jarku iznad Mrzle Vodice našao sam u kremenastom škrilju, koji je impregniran piritom, u jednoj pukotini kup vrlo sitnih ledaca barita. Ledci mjere u duljini 1 – 1·5 *mm*. Daju reakciju na barij i sumpor. Ledci su bezbojni i pločasto otegnuti smjerom osnove. No bolje razvijenih ledcih mogle su se ustanoviti plohe *m* (110), *d* (102) i *c* (001); mjerenjem ustanovljen je kut

$$m : m''' = 79^{\circ}14' \text{ (račun daje } 78^{\circ}22')$$
$$d : c = 39^{\circ}\ 2 \text{ (račun } = 38^{\circ}51')$$

Pod mikroskopom jasno se razabire kalavost smjerom prizme u obliku oštrih crta, a uz to med unakrštenimi nikoli zonarna gradnja smjerom vanjskog obrisa u obliku pojasâ.

7. **Tršće.** U šupljini konglomerata vide se tanke i sitne ploče bezbojna barita na sideritu. (Muz. zbirka.)

Digitized by Google

8. **Ričice u Lici.** Na glavnoj cesti, koja vodi iz Gospića u Gračac, upravo u sredini izmed Ričica i Cerja prolazi izpod mosta potok Jadičevac; ako idemo uz iztočni ogranak toga potoka jedno $1-1^1/_2$ *klm* prama Velebitu, doć ćemo do Matijevića kose, gdje iz zemlje proviruje znatna množina barita, osobito u jarcih, što ih je voda prorovala. Barit taj, od koga mi je donio liepe komade šumar St. Petrović, tvori krupnozrne gromade, koje na slobodnom površju izlaze ponajviše u pločaste nakupine, a rjedje u stubaste i pločaste ledce. Površina je tih ledaca nepravilna a i velikim dielom pokrivena limonitičnom glinom.

Celestin, coelestin.

Rombski. — $SrSO_4$.

Radoboj. Okrupni ledci celestina tvore na laporu koru. Ledci su 0·3—0·7 *cm* dugi. Oni su gotovo posve bez boje, a samo kadšto pokazuju nešto modrila. Ledci su slabo razvijeni, a jedva da se može koji odlupiti, koji bi bio za mjerenje prikladan. Oni pokazuju napram drugim neobično lice u toliko, što su otegnuti po osi *c* i što tako dobivaju prizmatski izraz. Slični celestini našli su se u Westfalskoj kod Giershagena (Azruni und Thaddéeff, Zeitschrift für Krystallographie, 25, p. 38.). Mjerenjem mogle su ustanoviti se ove plohe:

m (110) z (111) i d (102),

jer su se dobili ovi kutovi:

m : m = 76° 11′, dok račun daje 75° 53′;
m : z = 25° 53′, „ „ „ 25° 33′;
m : d = 59° 48′, „ „ „ 59° 53′. (Muz. zbirka.)

Anglezit, anglesit.

Rombski. — $PbSO_4$.

Na komadu galenita od **Ivanca** iz Charley-ova rova vidi se uz korasti sfalerit željezna rdja, koja prevlači šupljikavu površinu galenita, pa u toj rdji razabiremo lupom sitne ledce anglezita. (Muz. zb.)

Sa vodom.

Sadra.

Monoklinski. — $CaSO_4\,2H_2O$.

1. **Fruška gora** a) Karlovci; iz gline, koja leži izpod mrka ugljena, ovelik ledac, iz kog zvjezdoliko proviruje ciela rpa sitnijih

Digitized by Google

ledaca. Ledci su liepo razvijeni, prozirni, i pokazuju obično lice u kombinaciji (110), (111) i (010). (Muz. zbirka.)

b) Iz **Fruške gore**, točnije nalazište nije označeno, velik ledac (3 × 7 *cm*), sa svih strana razvijen, površine hrapave, pinakoidalna kalavost daje ledcu listnatu strukturu. Na ledcu se razabiru plohe (110), (111) i (010). (Muz. zbirka.)

2. **Varaždinske Toplice**; sjeverno zapadno od Toplica nalazi se slaba naslaga sadre. (*Vukotinović*, Geol. Skizze von Varasdiner Teplitz, Jahrb. 1852.)

3. **Radoboj**; u gornjem sumpornom sloju i to u modrušasto sivom laporu nalaze se kadšto sraslaci od sadre, a njimi je riedko kad uklopljen sumpor. (*Zepharovich*, Lexicon I.)

4. **Zagrebačka gora.** Kod Slanog potoka pokriva triaski pješčenik gredu sadre, koja je uložena u crnoj glini; izpod gline dolazi zelenkast, crveno pjegav milovkin (?) škriljavac, a onda opet glina sa naslanom sadrom. (*Vukotinović*, Die Diorite.) — Na crnoj glini i na konglomeratu sjedi gusto stisnuta nakupina ledaca sadre, koji su 1—1·5 *cm* veliki. Ledci su bezbojni i pokazuju obično lice, jer se vide plohe prizme (110), pinakoida (010), i piramide — P (111); sraslaca nema. (Muz. zbirka). Drugi jedan komad u zbirci pokazuje odebelu prevlaku sadre na glini; prevlaka je bubrežaste površine i sastoji od okomito sredanih vlakanaca.

5. **Samoborska gora.** U dolini Ruda nalazimo u najdolnjem dielu werfenskih naslaga debelu naslagu sadre, koja je sitnozrna i biela, te u pojedinih dielovih crvenkasto i sivo izprutana. Pod njom leže pješčenici, gromače i vapnenci karbonske formacije sa uloženim sideritom. Po *Vukotinoviću* pojavljuje se izpod vapnenca druga naslaga sadre u obliku siva, čvrsta i providna alabastra. U još dubljih karbonskih pješčenicih dolazi bakrena pakovina. (*Waldstein-Kitaibel; Titze*, Jahrbuch 1865; *Vukotinović*, Verhandlungen 1873, *Gorjanović*, Geologija gore Samoborske.)

U muzealnoj zbirci nalaze se iz Ruda komadi sitnozrne sadre, koja je sive i crvenkaste boje, te jasnije ili slabije uslojena, za tim komadi posve bezbojna, prozirna gospina stakla.

6. **Crni Lug.** Sitne iglice sadre proviruju iz gomoljastih nakupina pirita. (Muz. zbirka.)

7. **Majur kod Kostajnice**; u okolici Majura kod Velešnje pojavljuje se velika množina sadre. Prozirni komadi uledjene sadre (gospino staklo) analizovani su u kem. anal. zavodu u Zagrebu, pa su dali

Digitized by Google

CaO	32·23%
MgO	neznatan trag
SO_3	46·70%
H_2O	21·02 „
	99·95 „

8. **Žirovac i Brubno.** U pješčenicih gornjeg eocena kod Brubna i prilično na zapadnom kraju Dolnjeg Žirovca nalazi se uložena sadra. *(Titze,* das Gebirgsland, Jahrbuch 1872.)

9. Kod **Kirina** našao je *Pilar* (Trećogorje) u šupljinicah u sadrenom laporu sraslaca dvojaka od sadre.

10. **Senj;** u koritu bujice nadjen je komad krupno lopušaste sadre. (Muz. zbirka.)

11. **Lika.** a) Neteka kod Srba. Na početku sela Neteke na lievoj obali potoka Srebrnice, a zapadno od crkve u Srbu, diže se brežuljak, koji na zapadnoj strani sastoji od slojeva krupnozrne i biele sadre, dok mu je iztočna strana gradjena od triaskog vapnenca. Tu je našao *Pilar* u sadri upskan sumpor. Nešto malo niže u samom selu Neteki pojavljuju se iznova naslage slične sadre. (Vlastita opažanja.)

b) Dugopolje, občina Srb; u sadrenih laporih na medji bosanskoj pojavljuje se vlaknasta sadra, svilenasta sjaja. (Muzealna zbirka; komade donio prof. *Pilar.)*

c) Tiškovac; južno od Dugopolja u dolini Tiškovca pojavljuju se debele naslage sadre. *(Foetterle,* Jahrbuch, 1861/62.)

d) Zrmanja; na desnoj strani zrmanjske doline izpod kapelice Sv. Nikole, gdje werfenski škriljavci prelaze sa protivne strane, nalazimo na više mjesta u obsegu škriljavaca naslage sadre. Sadra ta je sad sitnozrna i biela, a sad opet sivkasto tamna i krupna zrna. *(Haquet,* Phys.-pol. Reise, I., i vlast. opažanja.)

12. **Dalmacija.** a) Okolica Drniša. Kod Siverića nalazimo lopušastu sadru. U muz. zbirci nalazi se odatle komad liepa gospina stakla. U pukotini Krke-Cikole spominje *Kerner* (Verhandlungen 1894.) uložene grede sadre.

b) Kod Podosoja južno od Vrlike pojavljuje se u savezu sa werfenskimi škriljavci sitnozrna sadra, u tanke vrste uslojena, sive boje. (Vlastita opažanja.)

c) Sinjska okolica. Od sela Karakašice na lievoj strani od puta prama Sinju pojavljuju se pećine sadre *(Fortis,* Reise II.). Sadra ta je blistavo biela i šupljikava *(Woldřich,* Verhandlungen, 1879.). Kod Ervača tvori sadra moćne naslage, te je u savezu

Digitized by Google

sa šarenim pješčenikom *(Zepharovich*, Lex). U muzealnoj zbirci nalazi se od Ervaca komad gospina stakla, nepravilne lopušaste strukture, te komad sitnozrne sadre, bielo i sivo prutane sa nadpisom „iz sinjske okolice".

d) Vis. Oko Komiže pojavljuje se sadra u slabih naslagah, osobito na putu od Komiže u Vis. *(Hauer*, Prehnit, Verhandlungen, 1867., i vlastita opažanja.)

e) Pelagruža. Na južnoj strani otoka pojavljuju se neposredno uz obalu znatne naslage sadre u savezu sa glinenim laporom *(Stossich*, Verhandlungen, 1876.). Sadra ta je muzgavo biela i krupnozrna sastava (*(Groller*, Pelagosa).

Gorka sol, epsomit.

Rombski, hemiedrijski. — $MgSO_4 + 7H_2O$.

Rude kod Samobora. U jednom starom rovu (Sv. Trojstvo) na bakrenu pakovinu nalazi se epsomit, gdje cvjeta po stienah u obliku vrlo finih i tankih niti, koje znadu gdjekada biti 25—30 *cm* duge. Epsomit je tu čiste biele boje, a svietli se kao svila. *(Waldstein-Kitaibel; Foetterle*, Jahrb. 1855; *Vukotinović*, Verh. 1873.) U muzealnoj zbirci nalaze se prekrasne nakupine ovakva epsomita iz Ruda.

Zelena galica, melanterit.

Monoklinski. — $FeSO_4 + 7H_2O$.

Samobor. Zemljasta zelena galica u savezu sa bakrenom pakovinom. U muz. zbirci, po svoj prilici potječe iz Ruda, jer i *Gorjanović* spominje (Geologija gore Samoborske), da se je u rudnicih kod Ruda našlo i melanterita.

Pavlovića potok kod Kozarca; u lignitu ima pirita, koji se u dodiru sa zrakom pretvara u zelenu galicu, koja se za suha vremena u tankih iglicah na površini nakupi. *(Pilar*, Trećogorje.)

VII. razred. Fosfati.

Apatit.

Heksagonski, piramid. hemiedrija. — $3Ca_3P_2O_8 + Ca(ClF)_2$.

Apatit poznat je kod nas samo kao sastavni dio kristalinskoga kamenja, gdje se pojavljuje u obliku mikroskopsko sitnih iglica. Do sada našast je u Fruškoj gori u granitu, trahitu, amfibolitu i

Digitized by Google

glaukofanitu, u Psunju u amfibolitu, u Moslavačkoj gori u granitu, diabaznom porfiritu i gnajsu, kod Vočina u augitnom andezitu, u diabazih Banovine i Jabuke, te u dioritu kod Knina. *(Kišpatić:* Krist. kamenje Fruške gore, Eruptivno kamenje u Dalmaciji, Nastavak bos. serp. zone u Hrvatskoj; *F. Koch*, Prilog geol. poznavanju Moslavačke gore.)

Piromorfit, pyromorphit.

Heksagonski, piramid. hemiedrija. — $3Pb_3P_2O_8 + PbCl_2$.

Trgove; zemljast, žućkasto zelen, sa malahitom, azuritom, hematitom i kremenom. (Muz. zbirka.)

Vivianit.

Monoklinski. — $3FeO, P_2O_5 + 8H_2O$.

1. **Moslavina;** zemljast, u crnoj glini. (Muz. zbirka.)
2. **Hrastovica** kod Petrinje; u žućkasto smedjoj glini. (Muz. zbirka.)

Kraurit.

Monoklinski. — $2Fe_2O_3, P_2O_5 + 3H_2O$.

Fruška gora, Ledinci; u rudnoj žici u trahitu pojavljuje se uz galenit, sfalerit i neke druge rude još kadšto prašasta prevlaka žućkasto zelene boje, za koju misli *A. Koch*, da bi mogao biti kraurit. (Geol. Mitth. aus Fruška gora, 1882.)

VIII. razred. Silikati.

Andaluzit.

Chiastolith. Sillimanit.

Rombski. — Al_2SiO_5.

Andaluzit u granitu Moslavačke gore našao je *Cohen* (Andalusitführende granite). On se pojavljuje u granitu Jelenskog jarka i Mikleuškog potoka, a ima ga u tolikoj množini, da utječe na boju kamena, pa se i prostim okom razabire. Njegovi stubasti ledci bivaju do 2 *mm* dugi, a na njih se mogu pod mikroskopom razpoznati plohe prizme, makrodome, a kadšto i osnovnog pinakoida. Kalavost očituje se u pukotinah, koje idu smjerom osnovnog pinakoida. Boje je crvene, te očita pleohroizma u oštro crvenoj i bliedo crvenoj boji. Kemijska analiza dala je:

Digitized by Google

SiO_2 . . . . 53·52
Al_2O_3 . . . 48·23
101·75

(Kišpatić, Krist. trup Moslavačke gore.)

Chiastolith pojavljuje se u tinjčevih i vapnenih filitih Fruške gore (Potoranj); on je tu raztrošen, a odlikuje se pravilno poredanimi uklopinami organske tvari. *(Kišpatić*, Krist. kamenje Fruške gore.)

Sillimanit poznat mi je iz jednog do sada neopisanoga gnajsa iz Krndije.

Topaz.

Rombski. — $5Al_2SiO_5 + Al_2SiF_{10}$.

Moslavačka gora. U muzealnoj zbirci nalazi se komad topaza iz Gornje Jelenske, koji je 1·5 × 3 *cm* velik, te dosta zaobljen. Nema sumnje, da je našast kao valutica, te da potječe iz pegmatitnih žica granita. Prof. *Pilar* čitao je 15. lipnja 1883. razpravu o moslavačkom granitu, ali je od toga tiskan samo kratak referat (Ljetopis, i Vienac 1883., br. 24.), pa tu se spominju iz pegmatita kremen (često čadjavac), topaz, turmalin, granat, biotit, muskovit i ortoklas. Muzealni je komad posve proziran i jedva osjetljivo modro zelene boje. Kala se posve savršeno u tanke ploče, koje idu usporedo sa smjerom plohe (001). Da je ova kalavost u istinu bazalna, vidi se na jednoj strani ovoga komada, gdje se je razvio cio niz dubokih pruga, što ih tvore jasne plohe od dome ili piramide, koje idu smjerom kalavosti, stvarajuć tim prutanje. Odkalane plohe pokazuju u konvergentnom polarizovanom svjetlu sliku optično dvoosne rude. Trenjem postaje ovaj topaz očito električan.

Turmalin.

Romboedrijska hemimorfija. — Kemijski sastav nije još točno ustanovljen.

1. **Fruška gora.** Kao mikroskopski sastavni dio našast je u nekih filitih (Potoranj, Beočinski potok) i u jednom epidotnom glaukofanitu Ledinačkog potoka. *(Kišpatić*, Krist. kamenje Fruške gore.)

2. **Moslavačka gora.** U Ljudevitovom dolu kod Gornje Jelenske u kamenolomu granita bila je prije žica pegmatita sa velikimi ledci turmalina. Ta žica je danas odkopana i odlomljena, a u muzealnoj zbirci nalazi se nekoliko komada toga pegmatita

Digitized by Google

sa turmalinom. Turmalin taj tvori stubaste ledce, koji su do 5 *cm* dugi. Prizmatske plohe su po duljini izprutane, no ipak se jasno razabire kombinacija prizme ∞P sa tri plohe i deuteroprizme ∞P_2 sa šest ploha, te prema tomu imadu poprečni prerezi trostrano lice, odavajući tako hemimorfiju turmalina. Turmalin je crne boje, a gdjekoji komadi pokazuju u izbrusku zonarnu strukturu tim, što im je jezgra smedja, a rub crn. — I u Vrtlinskoj bila je u granitu, kako *Wolf* piše (Verhandlungen, 1860, 61.), hvat široka žica pegmatita sa velikimi ledci turmalina. Danas te žice više nema, a *F. Koch* (Prilog g. poznavanju Moslavačke gore) našao je samo tanke žice pegmatita sa iglicami od turmalina. Slične iglice turmalina našao sam i ja u tankih žicah pegmatita u Ljudevitovom dolu.

3. **Zagrebačka gora.** U neopisanom filitu izpod Sv. Jakoba našao sam mikroskopski sitne ledce turmalina.

Zoisit.

Rombski. — $H_2 Ca_4 Al_6 Si_6 O_{26}$.

Buzeta. U zoisitnih amfibolitih uz Buzetu i u Gozdni pojavljuje se zoisit u obliku sitna zrnja ili kratkih stupova sa bazalnom kalavošću. *(Kišpatić,* Nastavak bos. serp. zone u Hrvatskoj.)

Epidot.

Monoklinski. — $H_2Ca_4(AlFe)_6Si_6O_{26}$.

1. **Fruška gora.** U vapnencu, koji izpunjuje pukotine u zelenom škriljavcu Petrovaradinskoga briega, nalaze se krupna ledčasta zrna epidota. U kristalinskom kamenju Fruške gore dolazi epidot kao sastavni dio u najvećem dielu glaukofanita, te u raznih kloritnih škriljavcih, u amfibolitu Kamenitog potoka i u zelenih škriljavcih Petrovaradinskog tunela. *(Kišpatić,* Krist. kamenje Fruške gore.)

2. U **Psunju** nalazimo epidot kao sastavni dio epidotnih, kloritnih, amfibolnih škriljavaca i nekih gnajsa. *(Kišpatić,* Prilog geol. pozn. Psunja.)

3. **Zagrebačka gora.** Zeleni škriljavci Zagrebačke gore tako su puni epidota, da su od njega dobili žućkasto zelenu boju.

4. **Očura.** Kristalinsko zrnate nakupine zelenkasto žuta epidota kao prevlaka na eruptivnom kamenu. (Muz. zbirka.) Drugi komad iz Očure: zelenkasto žut epidot uprskan u vapnenac.

5. **Banovina.** U zoisitnih amfibolitih kod Buzete dolazi uz zoisit još i epidot. *(Kišpatić,* Nast. bos. serp. zone u Hrvatskoj.)

Digitized by Google

6. **Balacko polje, kotar Drniš**; zrnata nakupina sivkasto žuto zelena epidota. (Muz. zbirka.)

Epidot pojavljuje se osim toga u velikom dielu ostaloga kristalinskoga kamenja Hrvatske, gdje je on raztrošbom postao.

Prehnit.

Rombski. — $H_2Ca_2Al_2Si_3O_{12}$.

1. **Fruška gora**; na pukotinah jednoga glaukofanita našao je *A. Koch* sitne ledce jedne bjeličasto ili zelenkasto žute rude, za koju on misli, da je to prehnit (Geologie der Fruška gora, 1895.)

2. **Komiža na Visu**; jasno providni, te bliedo žuti ili zelenkasti šljunak od prehnita. Taj prehnit potječe iz konglomerata eruptivnoga kamenja od Komiže; u konglomeratu ima šupljina, koje su izpunjene sad vapnencem, sad zrakasto poredanim prehnitom, pa odatle valjda i potječe šljunak, koji se oko Komiže nalazi. *(Fr. Hauer*, Prehnit von Comisa, Verhandlungen 1867.)

Granat.

Teseralno. — $R^{II}_3R^{VI}_2Si_3O_{12}$; R^{II} = Ca, Mg, Fe, Mn, R^{VI} = Al, Fe, Cr.

1. **Fruška gora.** a) U magnetitnom piesku od Čerevića nalazi se granat obično u nepravilnih, vanredno sitnih zrnih, rjedje u obliku rombskog dodekaedra; boje je slabo crvenkaste. (Muz. zbirka.) b) U zelenom škriljavcu petrovaradinskog tunela dolazi žućkasti granat kao proizvod kontaktne metarmofoze sa trahitom. *(Kišpatić*, Zeleni škriljavac.) c) Glaukofaniti Fruške gore često imadu obilno primješana granata, koji je sad crven sad bezbojan. d) Mnogi filiti i tinjčevi škriljavci imadu uklopljene ovelike ledce granata. *(Kišpatić*, Krist. kamenje Fruške gore.)

2. **Psunj**; granat dolazi kao sastavni dio nekih filita, tinjčevih škriljavaca i gnajsa. *(Kišpatić*, Prilog geol. pozn. Psunja.)

3. **Moslavačka gora**; kao sastavni dio gnajsa i biotitnog škriljavca Garićkoga potoka i Mikleuškog jarka. *(Kišpatić*, Krist. trup Moslavačke gore.)

4. **Zagrebačka gora**; u filitu i amfibolitu iztočnoga diela gore.

Olivin.

Rombski. — $(Mg\,Fe)_2SiO_4$.

U meteoritu od Slavetića i Pušinskog sela (Milana) dolazi olivin kao sastavni dio uz bronzit i željezo. *(Brezina, Tschermak.)*

Digitized by Google

U serpentinih Fruške gore, a kadšto i Banovine (Ljeskovac) nalazi se još obilno nepretvorena olivina; za tim ga ima u olivinskom gabru Moslavačke gore, u bazaltu Krndije (Lončarski Vis), te u melafiru iz Čemernice. (*Kišpatić*, Serpentini, Olivinski gabro M. g., Nastavak bos. serp. z.)

Kalamina, hemimorphit.

Rombski, hemimorfan. — $H_2Zn_2SiO_5$.

Ivančica. Uz smithsonit pojavljuje se kadšto i kalamina. U muz. zbirci nalazi se kalamina iz rova „Scharley", kao bubrežasta nakupina, puna željezne hrdje.

Hrizokola, chrysokolla.

Prividno amorfan. — $H_2CuSiO_4 + H_2O$.

Krndija. Pol milje povrh Velike ima u tinjčevu škriljavcu hrizokole. Ista ruda dolazi u jednoj vrsti vapnenca kod Velike. (*Vukasović*, Pabirci; *Zerrenner*, Jahrbuch 1853.)

Enstatit.

Rombski. — $MgSiO_3$.

Špič i Paštrovići. U enstatitnom porfiritu kod Mišića i Sušnja u Špiču te kod Toplić vrela u Paštrovićih, nalazi se kao bitni sastavni dio rombski piroxen, koji po maloj množini željeza, što ga pokazuje cjelokupna analiza kamena, mora biti enstatit. (*John*, Enstatitporphyrit, Verhandlungen, 1894.)

Bronzit.

Rombski. — $(MgFe)SiO_3$.

1. **Fruška gora.** U kamenju, iz koga su postali olivinski serpentini Fruške gore, nalazimo kao sastavni dio bronzit, koji se pretvara u protobastit i onda u bastit. Bastit iz serpentina Čerevićkog potoka ima ovaj kemijski sastav:

SiO_2	40·46
Al_2O_3	8·86
Fe_2O_3	5·02
MgO	31·11
CaO	2·21
H_2O	11·95
	99·61

Digitized by Google

(Kišpatić, Krist. kamenje Fruške gore, Serpentin i serpentinu slično kamenje.)

2. **Ravna gora,** Kamenica, Drenovac breg. U crnom bronzitnom andezitu nalazimo veliku množinu stubasta bronzita kao bitni sastavni dio kamena.

3. **Banovina.** U serpentinu kod Ljeskovca, gdje metamorfoza nije još jako napredovala, nalazimo bronzit kao prvotni sastavni dio kamena. *(Kišpatić*, Nastavak bos. s. zone.)

4. **Meteoriti** od Slavetića i Milane (Pušinsko selo) sadržaju bronzit kao sastavni dio uz olivin i željezo. *(Brezina.)*

Hipersten.

Rombski. — $(Fe\,Mg)\,Si\,O_3$.

Hipersten poznat je do sada samo iz Moslavačke gore. Tu ga nalazimo kao sastavni dio olivinskoga gabra i biotitnoga gnajsa iz Kamenjače u Mikleuškom jarku. *(Kišpatić*, Krist. trup Moslavačke gore.)

Diopsid.

Monoklinski. — $Ca\,Mg\,Si_2O_6$.

1. **Fruška gora.** a) U magnetitnom piesku od Čerevića dolazi monoklinski piroxen kao prosti augit i kao diopsid. Ovaj se pojavljuje ili u vanredno sitnih ledcih ili u nešto krupnijem skršenom zrnju. Na ledcih se pod mikroskopom često dosta dobro razabiru plohe od prizme, oba pinakoida i hemipiramide. Na jednom liepom no sitnom ledcu mogao sam približno mjeriti kut izmed prizme i pinakoida, koji iznosi oko 45°. Medju unakrštenimi nikoli, kada ledci leže plohom ortopinakoida, što se razabire po položaju plohâ hemipiramide, onda potamne paralelno. Inače je kut potamnjenja velik. Diopsid je žućkasto zelenom bojom providan, a u polarizovanom svjetlu pokazuje vrlo žive boje. b) Olivinski i antigoritni serpentini Fruške gore imadu kao prvotni sastavni dio bezbojan diopsid (salit). *(Kišpatić*, Serpentini itd.).

2. **Moslavačka gora;** u biotitnom gnajsu iz Kamenjače, u biotitnom škriljavcu Garić potoka, te gotovo u svih amfibolitih pojavljuje se salit kao bitni sastavni dio. *(Kišpatić*, Krist. trup Mosl. gore.)

3. Kod **Ljeskovca** u Banovini dolazi bezbojni monoklinski piroxen u olivinskom serpentinu (lherzolitu) kao prvotni sastavni dio. Piroksenski amfiboliti od Badinovca i iz Čavlovice sadržaju salit kao bitni sastavni dio. *(Kišpatić*, Nastavak bos. serp. zone.)

Digitized by Google

Dialag.

Monoklinski. — Kao i diopsid sa više FeO i malo Al_2O_3.

Dolazi u olivinskom gabru Moslavačke gore. *(Kišpatić,* Ol. gabro, *F. Koch*, Prilog geol. p. M. g.)

Augit.

Monoklinski. — Izom. smjesa $MgCaSi_2O_6$ i $MgAl_2SiO_6$.

1. **Fruška gora.** Augit nalazimo ovdje u magnetitnom piesku od Čerevića u obliku crnih sitnih ledaca ili nepravilna zrnja, te kao sastavni dio ovoga kristalinskoga kamenja: u zelenih škriljavcih petrovaradinskog tunela, u trahitih, u augitnom sijenitu, te u nekih amfibolitih i glaukofanitih. *(Kišpatić.* Krist. kamenje Fruške gore.)

2. **Papuk-Krndija.** Sastavni dio vočinskog augitnog andezita *(Kišpatić)*, te bazalta na Lončarskom Visu.

3. **Moslavačka gora;** sastavni dio diabaznog porfirita Velike Sredske. *(F. Koch.)*

4. **Zagrebačka gora;** sastavni dio diabaza sjevernog ruba gore i amfibolita kod Moravča.

5. **Banovina;** kao sastavni dio diabaza iz Kremešnice, Trepče, Hrvatskog sela, Čemernice, Vratnika, Velike Bojne, Oraškog potoka, i Stupnice. *(Kišpatić*, Nastavak bos. s. zone.)

6. **Dalmacija;** sastavni dio diabaza od Budve, sa Jabuke i Brusnika, diabazna porfirita od Komiže, te enstatitna porfirita od Mišića, Toplić vrela, i Sušnja. *(Kišpatić*, Erup. kamenje u Dalmaciji; *John*, Noritporphyrit, Verhandlungen, 1894.)

Aktinolit.

Monoklinski. — $Ca(FeMg)_3Si_4O_{12}$.

Pojavljuje se kao sastavni dio aktinolitnog škriljavca iz Kamenice Velike u Moslavačkoj gori, iz Javorovice, Rikavice i Šagovačkog potoka u Psunju. *(Kišpatić*, Krist. trup Moslavačke gore; Prilog geol. pozn. Psunja.)

Amfibol.

Monoklinski. — Izomorfna smjesa od $Mg_3CaSi_4O_2$ i $2(MgAl_2SiO_6)$.

1. **Fruška gora.** Kao sastavni dio trahita, amfibolna granita, amfibolita, zelenih škriljavaca, antigoritnog serpentina i gdjekojeg glaukofanita. U trahitu petrovaradinskog tunela nalaze se mjestimice oveliki ledci amfibola, koji se dadoše izlupiti i mjeriti. Oni poka-

Digitized by Google

zuju plohe (110) i (010), vrlo uzke plohe (100), te plohe 011, 011 i 101. Slike, što se pri mjerenju dobivaju, nisu osobito jasne, a samo mjerenje dalo je

r(011) : m(110) = 68°45′, po računu 68°57′;
r(011) : p(101) = 34°25′, „ „ 34° 4′

(Kišpatić, Krist. kamenje; Trahiti.)

2. **Papuk-Krndija**; sastavni dio amfibolita iz okolice Zvečeva i Kutjeva.

3. **Psunj**; sastavni dio epidotnih i amfibolnih škriljavaca. *(Kišpatić*, Prilog geol. poznavanju Psunja.)

4. **Moslavačka gora**; sastavni dio olivinskoga gabra, amfibolita i diabaznog porfirita. *(Kišpatić*, Krist. trup; Olivinski gabro; *F. Koch*, Prilog.)

5. **Zagrebačka gora**; sastavni dio zelenih škriljaca i amfibolita.

6. **Banovina**; sastavni dio amfibolita iz Trepče, od Buzete, Badinovca, Gornjega Klasnića, izpod Vratnika i iz Čavlovice. *(Kišpatić*, Nast. bos. serp. z.)

7. **Benkovac** kod Fužina; sastavni dio eruptivnoga kamena, porfirita. *(Stache*, Carpano, Verh. 1859.)

8. **Knin**; sastavni dio diorita. *(Kišpatić; Hauer*, Prehnit, Verh. 1867.)

Glaukofan.

Monoklinski. — $Na_2 Al_2 Si_4 O_{12}$ sa $(Mg\,Fe)_3\,Ca\,Si_4 O_{12}$.

Fruška gora; sastavni dio glaukofanskih škriljavaca (glaukofanita) Kozaračkog Čota, Dubočaša, Ledinačkog i Beočinskog potoka. *(Kišpatić*, Krist. kamenje Fruške gore.)

Ortoklas.

Monoklinski. — $K_2 Al_2 Si_6 O_{16}$.

1. **Fruška gora**; sastavni dio granita iz Petrovaradinskog tunela, granitnog porfira sa kameničkog Vienca (dvojci i četvorci po bavenskom zakonu), amfibolnoga granita Opovačkog potoka, te trahita (sanidin) *(Kišpatić*, Krist. kam. Fruške gore.)

2. Sastavni dio **vočinskog** augitnog andezita. *(Kišpatić.)*

3. **Moslavačka gora**; sastavni dio granita, gnajsa i biotitnog škriljavca. *(Kišpatić*, Krist. trup M. g.)

Digitized by Google

Plagioklas.

Triklinski. — $Na_2 Al_2 Si_6 O_{16}$ (albit),
$Ca Al_2 Si_2 O_8$ (anortit) i njihove izomorfne smjese.

1. **Fruška gora;** kao sastavni dio kristalinskoga kamenja. U eruptivnom kamenju dolazi tu plagioklas kao uzgredna sastavina; običniji je on u zelenih škriljavcih, amfibolitih, kloritnih i vapnenih škriljavcih, i to obično kao anortit. *(Kišpatić,* Krist. kam. Fr. g.)

2. **Psunj;** kao sastavni dio filita, gnajsa, tinjčevih i amfibolnih škriljavaca. *(Kišpatić,* Prilog g. p. P.)

3. U **vočinskom** augitnom andezitu nalazeći se plagioklas stoji blizu labradorita. *(Kišpatić.)*

4. **Moslavačka gora;** kao sastavni dio u granitu kod Vrtlinske kao oligoklas, u gnajsu i biotitnom škriljavcu kao oligoklas, u olivinskom gabru kao labrador, u salitnom amfibolitu kao labrador; *(Kišpatić,* Krist. trup) te u diabaznom porfiritu (Velika Sredska) kao labrador. *(F. Koch,* Prilog.)

5. **Banovina;** u diabazih (Kremešnica, Trepča, Vratnik, Hrvatsko Selo, Čemernica, Velika Bojna, Oraški potok, Stupnica) i u amfibolitih (Buzeta, Badinovac, Sarakin potok, Grivića mlin i Čavlovica) kao sastavni dio. *(Kišpatić,* Nastavak b. s. z.)

6. **Hrvatsko Primorje;** kao sastavni dio porfirita kod Fužina, i kod Vratnika nad Senjem. *(Foetterle,* Jahrbuch 1863; *Titze,* Geol. Darstellung, Jahrbuch 1873.)

7. **Dalmacija;** kao sastavni dio diorita kod Knina, diabaza kod Budve, diabaza sa Brusnika i Jabuke (labrador), augitnog porfirita kod Komiže, te enstatitnog porfirita od Mišića, Sušnja i Toplić vrela (andezin ili labrador.) *(Kišpatić,* Eruptivno kamenje; *John,* Noritporphyrit.)

8. U **meteornom** kamenu od **Pušinskog sela** (Milena) pojavljuje se plagioklas sa uklopljenim olivinom i magnetnom pakovinom. *(Tschermak,* Die mikr. Beschaff. d. Meteorite, XVI.)

Biotit.

Monoklinski. — $(K H)_2 (Mg Fe)_2 (Al Fe)_2 Si_2 O_{12}$.

1. **Fruška gora;** pojavljuje se kao sastavni dio u granitu i granitnom porfiru; u zelenom škriljavcu petrovaradinske tvrdjave dolazi u kontaktnom rubu uz trahit kao proizvod eksomorfne kontaktne metamorfoze; u glaukofanitu Beočinskoga potoka postao je metamorfozom iz glaukofana. *(Kišpatić,* Krist. kamenje; Zeleni škriljavci.)

Digitized by Google

2. **Psunj**; kao sastavni dio biotitna škriljavca i biotitna gnajsa gdjekojeg filita i kloritna gnajsa, kao što i nekih amfibolita. *(Kišpatić*, Prilog g. p. Psunja.)

3. **Moslavačka gora**; sastavni dio granita, gnajsa, biotitna škriljavca, gabra i diabaznog porfirita. *(Kišpatić*, Krist. trup; *F. Koch*, Prilog.)

4. Na **Brusniku** i **Jabuki** u diabazu je biotit postao metamorfozom iz augita. *(Foullon; Kišpatić*, Eruptivno kamenje u Dalmaciji.)

Muskovit.

Monoklinski. — $H_4 K_2 Al_3 Si_6 O_{24}$.

1. **Fruška gora**; sastavni dio filita, tinjčevih i vapnenih škriljavaca, te gdjekojega glaukofanita. *(Kišpatić*, Krist. kamenje Fr. g.)

2 **Papuk-Krndija**; u potoku Krajčinovica kod Zvečeva dolazi u gnajsu muskovit u listovih, koji mjere u promjeru preko 10 *cm*, inače je tu muskovit vrlo raširen u gnajsu i tinjčevu škriljavcu. (Vlastita opažanja.)

3. **Psunj**; sastavni dio filita, tinjčevih, kloritnih i kloritoidnih škriljavaca. *(Kišpatić*, Prilog g. p. Psunja.)

4. **Moslavačka gora**; kao sastavni dio u andaluzitnom granitu, rjedje u drugih granitih, za tim u gdjekojem gnajsu i biotitnom škriljavcu. *(Kišpatić*, Krist. trup M. g.)

5. **Zagrebačka gora**; kao sustavni dio u filitih.

Kloritoid.

Monoklinski. — $H_2 Fe Al_2 Si O$.

U **Psunju** i to u potoku Brusnici pojavljuju se kloritoidni škriljavci, na kojih se prostim okom razabiru tamna pločasta zrna kloritoida, koji u izbrusku pokazuje očit pleohroizam i sraslace smjerom prizme. *(Kišpatić*, Kloritoidni škriljavci; Prilog geol. pozn. Psunja.)

Klorit.

Monoklinski. — $x(H_4 Mg_5 Si_2 O_9) + y(H_4 Mg_2 Al_2 Si O_9)$.

1. **Fruška gora**; kao sastavni dio filitâ i vrlo razširenih kloritnih škriljavaca. *(Kišpatić*, Krist. kam. Fruške gore.)

2. **Psunj**; kao sastavni dio filita, tinjčevih škriljavaca, kloritnih škriljavaca i kloritna gnajsa. *(Kišpatić*, Prilog geol. p. Psunja.)

Kao sekundarni proizvod raširen je klorit po svem onom kamenju, u kom ima granata, amfibola i augita, pa gdje je raztvorba zahvatila ove sastavine.

Digitized by Google

Serpentin.

Rombski (?). — $H_4Mg_3Si_2O_9$.

Serpentini pojavljuju se kod nas u Fruškoj gori, Kalniku, Zagrebačkoj gori i u Banovini.

1. U **Fruškoj gori** ima dvie vrsti serpentina, i to olivinskih serpentina i antigoritnih serpentina. Na sjevernom obronku Fruške gore pojavljuju se olivinski serpentini iznad Čerevića, te se vuku na iztok i ujedno se sve više dižu prema Viencu, dok napokon pred Kameničkim Viencem ne prelaze na južni obronak gore. Serpentini ti postali su od peridotita, koji je mjestimice sastojao od samoga olivina (Veliki i Mali Gradac), a inače imao kao sastavne dielove olivin, bronzit i monoklinski piroksen (salit). *(Wolf, Lenz, Koch, Kišpatić.)* U ovom serpentinu dolazi mjestimice po žicah hrizotil. — Antigoritni serpentin pojavljuje se na južnom obronku gore u Kamenitom potoku iznad Jazka u savezu sa amfiboliti. Antigorit je tu postao metamorfozom sad iz amfibola sad iz monoklinskoga piroksena, salita. *(Kišpatić,* Serpentini i serpentinu slično kamenje Fruške gore.)

2. **Kalnik;** serpentin pojavljuje se tu izmed sela i grada Kalnika u obsegu crvena vapnenjaka; u njem se vide zrna bastita i žice serpetinskog asbesta. *(Vukotinović,* Jahrbuch 1853.)

3. **Zagrebačka gora;** u iztočnom dielu gore u jarcih iznad Moravča nalazimo u ilovači odvaljene komade olivinskog serpentina uz komade amfibolita.

4. **Banovina;** serpentini pojavljuju se ovdje u dolini Trepče od Bovića prama Vrginmostu, kod Badinovca, Klasnića, izpod Vratnika, te kod Ljeskovca. U serpentinu kod Ljeskovca se može još ustanoviti, da je on postao od lherzolita, jer se u njem nalaze kao prvotne sastavine olivin, bronzit i diopsid, a nema sumnje, da su i svi ostali serpentini u Banovini postali od lherzolita, te da pripadaju istoj onoj serpentinskoj zoni, koja se vuče cielom sjevernom Bosnom. *(Kišpatić,* Nastavak bos. serp. zone u Hrvatskoj.)

Milovka, steatit.

Monoklinski (?). — $H_2Mg_3Si_4O_{12}$.

1. **Fruška gora;** u amfibolitih stvara se milovka raztvorbom oko amfibola i epidota. *(Kišpatić,* Krist. kamenje Fruške gore.)

2. U serpentinu kod **Klasnića** kao sekundarni proizvod u malenoj množini. *(Kišpatić,* Nastavak bos. serp. zone.)

Digitized by Google

3. **Trgovska gora**; kod Trgova kao srebro biela, listnata milovka u nakupinah, u pojedinih ljušticah, ili u polukrugljastih rpah na gromadastom sideritu ili u njegovih kukancih zajedno sa ledci bakrene pakovine, galenita, i sa gromadastim kremenom. *(Zepharovich*, Lexicon I.)

Kaolin.

Monoklinski (?). — $H_4Al_2Si_2O_9$.

1. **Moslavačka gora**; kod Gornje Vlahiničke nalazi se jasno siva ili žućkasto biela kaolinasta glina, koja je postala raztrošbom glinenaca; ako se opere, postane biela. *(Hauer, Vukotinović*, Jahrb. 1852.)

2. **Župa u Dalmaciji**; biel kaolin, u kom ima nešto vapna. (Muz. zbirka.)

Saponit.

Gust. — Kemijski sastav nestalan.

Od ceste od **Prokika** u **Brinje** na sjevernoj strani i to na obronku brežuljaka, što se blago spuštaju prama Brinju, izpunjuje saponit pukotine u tamošnjem crnom vapnencu; saponit se taj lako drobi i razpada, a nema ga mnogo. *(Tietze*, Geol. Darstellung der Gegend zw. Karlstadt, Jahrbuch 1873.) *K. Hauer* analizozao je saponit od Brinja, pa je našao (Jahrbuch, 1871.) u njem:

SiO_2	46·4
Al_2O_3	14·6
MgO	8·2
H_2O	30·2
	99·4

U muzealnoj zbirci nalazi se saponit od Lučana kod Brinja; on je gusta sastava i mastna opipa; jedni komadi su jasne, kao jabuka zelene boje, dok su drugi rdjasto smedje boje, te onda slabije mastna opipa i veće tvrdoće od prve vrsti. — Vrlo je vjerojatno, da je ova ruda, što je imamo u muzealnoj zbirci, sa istoga mjesta, odkle je bila i ona, što ju je *Hauer* analizovao; no kako se navodi u literaturi i pod imenom „Walkererde, smektit", koji ne odgovara kemijskom sastavu, to sam dao rudu od Lučana ponovno analizovati u kem. anal. zavodu u Zagrebu *(dr. Bošnjaković)*, i dobio ovaj rezultat:

Digitized by Google

vlage do 120° sušeno .	17·44
na to gubitak žarenjem	6·44
SiO_2	48·22
Fe_2O_3	3·07
Al_2O_3	21·09
CaO	3·27
MgO	0·52
	100·05

Ako odbijemo vlagu, te preračunamo ostalu tvar na 100, to ćemo dobiti:

SiO_2	58·37
Al_2O_3	25·52
Fe_2O_3	3·71
CaO	3·95
MgO	0·62
gubitak žarenjem . .	7·79
	99·96

U gubitku pri žarenju zadržana je i neznatna množina CO_2. Kako vidimo, ova se analiza ne slaže sa onom od *Hauera*. Po Hauerovoj analizi ova se ruda približuje saponitu, dok po našoj analizi pripada hrpi gline i približuje se pirofilitu, odnosno agalmatolitu. Prema tomu uvršćujemo ovu rudu samo privremeno ovamo kao saponit. *Zepharovich* (Lexicon I.) navodi ovu rudu, da dolazi kod Senja (bez sumnje misli isto nalazište kod Brinja), te kod Bjelovara, gdje je ona bjeličasta i na svježoj prelomini nešto zelenkasta. Kako smo spomenuli, navode ovu rudu u literaturi pod imenom „Walkererde, smektit“, te „Seifenstein“.

IX. razred. Titanati.

Titanit.

Monoklinski. — $CaTiSiO_5$.

1. **Fruška gora;** kao sastavni dio vrlo običan u trahitu, i to ponajviše u obliku sitnih jednostavnih ledaca ili sraslaca. *(A. Koch*, Neue Beiträge, Jahrbuch 1876; *Kišpatić*, Krist. k. Fruške gore.)

2. **Psunj;** kao sastavni dio kloritnog škriljavca, biotitnog gnajsa, te amfibolita. *(Kišpatić*, Prilog g. p. Psunja.)

Digitized by Google

3. **Moslavačka gora**; kao sastavni dio amfibolita. *(Kišpatić*, Krist. trup Moslavačke gore.)

4. **Banovina**; kao sastavni dio u amfibolitu iz Buzete, sa Badinovca i izpod Vratnika. *(Kišpatić*, Nastavak bos. s. z. u Hrv.)

X. razred. Organski spojevi.

Ozokerit, zemni vosak, parafin.

$C_n H_{2n}$.

Veliki Poganec (izmedju Rašinje i Glogovnice). Kada su kod Velikog Poganca vrtali na petrojej, naidjoše u laporu na ozokerit. Taj ozokerit je gomoljast ili listnat. Boje je tamno žućkasto smedje, a onečišćen je sivkastim laporom, koji je u ozokerit utisnut u različitoj množini. Tali se pri 70°. Komadi, koji su taljenjem dobiveni, jesu smedje crne boje. (Muzealna zbirka.)

Petrolej, zemno ulje.

Smjesa raznih ugljiko-vodika.

1. **Petrovo Selo.** Sjeveroiztočno od Petrova Sela a iztočno od Oštrog Vrha nalazi se u području potoka Ćurak mjesto, gdje ističe nafta. *(Stur*, Die neogentertiären Abl., Jahrbuch, 1861—62.) Nafta ta je smedje crne boje, a gustoća joj pri 15° C. iznosi 0·968. (Muz. zbirka.)

2. **Baćindol.** Iztočno od Baćindola u dolini pri njenom izlazu napojen je diluvijalni šljunak naftom. *(Stur*, Jahrb. 1861—62.)

3. **Novska.** Kod Paklenice blizu Novske nalazi se izvor nafte. *(Zepharovich*, Lexicon I.) — Ta nafta je smedje crne boje, a gustoća joj je pri 15° C. 0·974. (Muz. zbirka.)

Kutina. Kod Paklenice i Šartovca nalaze se izvori nafte, koja potječe iz pliocena.

4. **Mikleuška.** U ovom kraju ima više mjesta, gdje se pokazuje nafta. Najpoznatiji je onaj izvor, koji se nalazi na Boriku kod Mikleuške, te je u posjedu hrv. eskomptne banke. Spominje ga *Vukotinović* (Das Moslavina-Gebirge, Verhandlungen, 1852.) *F. Koch* (Prilog geol. pozn. M. gore) spominje, da se u dolnjem toku potoka Paklenice duž potočnoga korita nalazi cio niz piskutaka nafte, a najviše da ih ima na podnožju Velikog Borika. Tu se (kod kote 124.) nalazi jama, iz koje grabe naftu, što se u njoj polagano

Digitized by Google

nakuplja. Jama je 35 hvati duboka, te siže do gnajsa, na kojem se sakuplja nafta, što se stvara iz organskih ostataka pliocenskih taložina. U jednom danu izvade obično po jedno petrolejsko bure nafte. Gustu ovu naftu analizovao je *dr. S. Bošnjaković* (Posljedak iztraživanja surove nafte iz Borika, tiskano kao rukopis). Rezultati toga iztraživanja glase:

Nafta je crnosmedja, ima istu duhu, što je imadu ostatci pri rafinovanju petroleja, a u gustoći nalikuje na sirup. Upaljuje se razmjerno dosta težko, a gori jako čadjavim plamenom. Pri grijanju prska i pjeni se. Gustoća joj je 0·976 pri 15·5° C. Vlage sadržaje 7·6%.

I. Frakcionovanom direktnom destilacijom dobilo se:

vode	7·6%
do 260° C. hlapivih česti	3·0%

Ova 3% dala su po Englerovoj metodi

do 60° C. hlapivih česti	neznatno
od 60 do 80° C. hlapivih česti	0·6%
„ 80 „ 100° C. „ „	9·3 „
„ 100 „ 120° C. „ „	9·6 „
„ 120 „ 140° C. „ „	8·7 „
„ 140 „ 160° C. „ „	16·7 „
„ 160 „ 180° C. „ „	13·3 „
„ 180 „ 200° C. „ „	9·6 „
„ 200 „ 220° C. „ „	10·0 „
„ 220 „ 240° C. „ „	9·2 „
„ 240 „ 260° C. „ „	10·5 „
od 260 do 300° C.	25·4%
i to od 260 do 280° C. hlapivih česti	11·4%
„ 280 „ 300° C. „ „	14·0 „
do 300° C. nehlapivih česti	62·4%

II. Onaj ostatak, koji se nije pri destilaciji do 260° C. izhlapio, te koji je iznosio blizu 89%, dao je destilovan pregrijanom vodenom parom na 300° C. računajući na 100 dielova prvotne tvari

maziva ulja br. I.	29·0%
„ „ „ II.	3·0 „
„ „ „ III.	0·5 „
„ „ „ IV.	1·5 „
ukupno hlapiva maziva ulja	34·0%
sa pregrijanom parom na 300° C. nehlapiva ostatka	54·0%

Digitized by Google

Svojstva dobivenih proizvoda jesu ova:

1. Do 260° C. hlapiva tvar je rumena i bistra; gust. = 0·873 pri 15·5° C., upaljuje se pri 34·5° C.

2. Od 260° C. do 300° C. hlapiva tvar je tamna, slabe fluorescencije, gust. = 0·941 pri 15·5° C., a upaljuje se pri 110° C.

3. Do 300° C. nehlapivi ostatak je gust, homogen, gust. = 0·991 pri 15·5° C.

4. Pojedine frakcije imadu ova svojstva:

				boja	gust.	upaljuje se pri
I.	frakc. od	60 do	80° C.	gotovo bezb.	0·763	29·5° C.
II.	„ „	80 „	100° C.	slabo žućkasta	0·792	33·5° C.
III.	„ „	100 „	120° C.	žućkasta,	0·820	41·5° C.
IV.	„ „	120 „	140° C.	svietlo žućkasta	0·846	49·0° C.
V.	„ „	140 „	160° C.	žuta	0·870	54·0° C.
VI.	„ „	160 „	180° C.	tamno žuta	0·884	58·5° C.
VII.	„ „	180 „	200° C.	žuto rumenkasta	0·900	64·5° C.
VIII.	„ „	200 „	220° C.	rumenkasta	0·912	80·0° C.
IX.	„ „	220 „	240° C.	slabo rumenkasta	0·921	88·5° C.
X.	„ „	240 „	260° C.	rumena	0·936	93·0° C.
XI.	„ „	260 „	280° C.	crvena	0·938	108·0° C.
XII.	„ „	280 „	300° C.	tamno crvena	0·959	140·0° C.

5. Mazivo ulje br. I. fluoreskuje zeleno, gust. = 0·930 pri 15·5° C. Hladjenjem se ne mienja, tek pri —10° C. zgusne, ali ostaje prozirno; upaljuje se pri 145° C. Smolinastih tvari sadržaje oko 15%; viskositet = 12·0 (voda = 1, Engler). Parafina sadržaje neznatnu količinu, kiselina nema.

6. Mazivo ulje br. II. fluoreskuje zeleno, gust. = 0·919 pri 15·5° C. Hladjenjem se ne mienja; pri —10° C. postane gušće, ali ostane prozirno. Upaljuje se pri 125° C. Smolinastih tvari sadržaje oko 14%. Nema ni parafina ni kiselina.

7. Mazivo ulje br. III. nema vriednosti, jer ga je premalo.

8. Mazivo ulje br. IV. fluoreskuje zeleno; gust. = 0·908 pri 15·5° C. Hladjenjem se ne mienja, pri — 10° C. se ne sgušćuje. Upaljuje se pri 95° C. Smolinastih tvari sadržaje oko 13%. Nema ni parafina ni kiselina.

9. Ostatak iza destilacije pregrijanom parom (300° C.) je tvar crna, lako taljiva, vrlo zgodna za fabrikaciju asfalta. Prema tomu nije ova nafta za fabrikaciju razsvjetnog ulja. Za mazivo ulje može se upotrebiti oko 25% i taj proizvod je izvrstan. Za pripremu asfalta može se upotrebiti oko 50%.

Digitized by Google

5. **Kloštar Ivanić.** Sjeverno od Kloštra Ivanića, kod Šćapovca i Lipovca nalaze se prijavljeni samorovi na naftu.

6. **Lepavina.** Smedje crna nafta. (Muz. zbirka.)

7. **Veliki Poganec.** Na cesti od Glogovnice u Rasinju nalazi se izpod šume Medenjak kod sela Ribnjaka izvor petroleja. Tu su po dru. *Čechu* (Petroleumsfunde in Croatien, Verhandlungen 1890.) izkopali 3 zdenca od 225, 219 i 146 metara, a sisaljka im je vadila na dan samo 12 litara ulja. Kasnije je u istoj okolici vrtala peštanska rafinerija petroleja, ali je s nepoznatih razloga vrtanje obustavila, a pri tom naišla na ozokerit. Iz ovoga kraja dobio je naš muzej ove primjerke tamno smedje nafte:

Veliki Poganec, gust. pri 15°C					. . .	0·8587
„	„	„	„	„	. . .	0·8456
„	„	„	„	„	. . .	0·8392
„	„	„	„	„	. . .	0·8370
Ribnjak kod V. Poganca		„	„	„	. . .	0·9005

8. **Virovitička okolica;** tamno smedja nafta, pri 15°C gustoće 0·975 (Muz. zbirka.)

Jantar, succinit.

$C_{40}\ H_{64}\ O_4$.

Kod **Knina** u mrkom ugljenu kao grašak veliki komadi jantara. (*Zepharovich,* Lexicon I.)

Asfalt.

Asfalt pojavljuje se u dolini Zrmanje i na mnogih mjestih u Dalmaciji. On tu napaja vapnence, koji leže u slojevih med krednimi a gdješto i med eocenskimi vapnenci. Njegova nalazišta su evo ova: Zvonigrad u dolini Zrmanje, Štikovo na podnožju Promine (slabe naslage, pripadaju eocenu), Baljke kod Drniša (pločasti vapnenci dolnje krede sadržaju asfaltni kamen u tankih naslagah), Drežnica (isti odnošaji kao i kod Baljkâ), Prapratnica kod Trogira, na otoku Čiovu (Bua, Bosiljina, u luci Porto Mandoler), Krivi Dolac, Suhi Dolac, Dolac Srednji, Dolac Dolnji, Kotlenica, Vrhgorac, Slivno kod Imotskoga, Slivno kod zatona Kleka, Vrankuk (?) na Neretvi kod Metkovića, Ponikve na Pelješcu, Glini Rat (?) sjeverozapadno od Malog Stona (eocen), te napokon na Braču kod Škripa i Humca Dolnjeg (Nerezi) (*Haquet, Fortis, Friese, Zepharovich,*

Digitized by Google

Lexicon I., *Hauer* 1850, 1852, *Foetterle* 1851, *Trinker* 1868, *Woldřich* 1874, *Kerner* 1896.)

Promina. Asfaltni kamen, što se nalazi u Promini, razlikuje se od onoga od Vrhgorca i sa Čiova u tom, da u njem nema gotovo ništa zemne smole topive u benzinu. Kamen je crno smeđe boje, te ima crne žile. Kiseline ga izjedaju uz jak šum, a ostatak tvori crnu tvar, sličnu lignitu. Analiza dala je (*Marschall*, Die Baumaterialien, Jahrbuch 1856.):

tvari slične lignitu	u vatri nepromjenljiva ugljika .	3·5
	izhlapivih tvari	28·5
kristalinskog vapnenca		59·0
gline		9·0
		100·0

Mosor. Sjevoro-iztočno od Klisa na Mosoru ima na više mjesta asfaltnoga kamena; ta nalazišta šire se do slapa Cetine kod Dvara. Pri selu Dolcu Srednjem nalazi se asfaltni kamen, u kom je *Hillebrand* našao 20·67% asfaltne smole, te 79·33% u sumporo-vodiku netopiva ostatka, koji je sastojao od kremene kiseline, kalcijeva i magnezijeva karbonata i tragova od željezna i manganova oksida. (*Hauer*, Asfaltgestein, Jahrbuch 1850. p. 749. — *Friese* (1858.) navodi, da bi asfaltno kamenje od Mosora imalo biti najbogatije u Dalmaciji. Dva komada, što su odatle slučajno pobrana, te donesena u Beč, gdje ih je analizovao *H. Sturm*, dala su:

1. komad uz spec. tež. od 2·3 asfalta 12·5%
2. „ „ „ „ „ 2·7 „ 2·25%,

te su oba ova sadržavala kalcijeva i magnezijeva karbonata.

Vrhgorac. Za taj asfaltni kamen kaže *Marschall*, da je najznamenitiji u Dalmaciji; jedna proba dala je

zemne smole	26%
karbonatâ uz nešto gline	74%,

Kadšto ima tu smole do 27%. Kamen je crnkast, prepleten žilami zemne smole. Gustoće je 1·697. Benzin mu podpuno oduzimlje boju. U kiselinah polagano šumi. (Die Baumaterialien, Jahrbuch 1856.) — *Friese* navodi, da su asfaltni kamen u Vrhgorcu već pred 150 godina radili, pa da su se radi njega mnoge pravde vodile. God. 1837. izdala je vlada posebnu naredbu o kopanju asfaltna kamena. Zemnu smolu iz Vrhgorca već su Mletčani pri gradnji brodova rabili (Die Bergwerksindustrie von Dalmatien).

Digitized by Google

Po analizi *Dražoević-Jelića* ima u asfaltnom kamenu od Vrhgorca

38·979% smole i
61·021% kalcijeva karbonata.

No u tom asfaltu nalazi se još jedna uljevita tvar, koja ga pravi mastnim, te otežčava drobljenje kamena, pa za to ga malo ciene. (Analisi dei cinque principali asfalti dalmati.)

Čiovo; kod Bosiljine (Porto Mandoler). Ovo nalazište opisuje *Fortis* ovako: Na Čiovu kod Trogira nalazi se uvala, gdje iz vapnenca iz pukotina iztječu kapljice asfalta. Najviše iztječe, kada sunce u vapnenac pripeče. Taj asfalt je posve crn, sjajan, čist, mirisav i žilav, s prva kraja je tekuć, no na suncu skrutne u krupne kaplje. Gotovo u svakoj takvoj kaplji, koju sam razkinuo, našao sam šupljinu sa bistrom vodom. Najveće kaplje mjere u promjeru 2 parižka palca, a najmanje $^1/_2$ palca. Pukotine, iz kojih asfalt iztječe, najviše su jednu crtu široke, no obično su tako sitne, da ih čovjek ne bi vidio, da nisu crne od asfalta. (Reisen, II. p. 24.)

Asfaltni kamen sa Čiova sadržaje po *Marschallu* 5% asfalta i 95% vapnenca. Kamen je kristalinski vapnenac smedje boje. Benzin mu lako oduzme boju, no ostavlja netaknute neke uljevite čestice. Kiseline ga tope sa ostatkom od $^1/_2$% gline. (Jahrbuch 1856.)

Dražoević-Jelić analizovao je dva asfaltna vapnenca sa Čiova. Jedan (I) bio je pukotinjav i u pukotinah pun asfalta, dok je drugi (II) bio jednolično napojen asfaltom. Analiza dala je

	I	II
asfalta	10·24	8·32
vapnena karbonata . .	89·76	91·68

Brač. Na Braču odkriše asfaltno kamenje god. 1839. izmedju Škripa i Spliske, a onda kod Humca Dolnjeg (blizu Nerezâ). Kod Škripa nalazi se med krednimi vapnenci više paralelno uloženih naslaga dolomita, koje su 10 do 12 stopa debele, te koje su asfaltom napojene. Profesor *Kersten* našao je u sto dielova toga asfaltnoga kamena *(Friese,* Die Bergwerksindustrie von Dalmatien):

asfalta (asfaltena i petrolena) . . .	7·12
kalcijeva karbonata	58·10
magnezijeva karbonata	32·50
željeznoga karbonata	1·10
klornatrija i klorkalija	0·97
	99·79

Digitized by Google

Marschall (Jahrbuch 1856.) navodi, da u asfaltnom kamenu od Škripa ima 10% asfalta i 90% dolomita. Kamen je crn; benzin mu oduzimlje boju, sa kiselinami šumi.

Dražović-Jelić našao je u asfaltnom kamenu

od Škripa . . . . . smoline 13·438 kalc. karbonata 86·562
od Humca Dolnjeg . . „ 5·956 „ „ 94·044.

Rammelsberg (Handbuch d. Mineralchemie, p. 956.) piše: Asfalt sa Brača tali se pri 90°, daje pri destilaciji vodom 5% ulja petroleju slična; na to izvuče eter 20% smedje i u alkoholu topive smole, dok sam alkohol iza toga raztapa 1% žute smole, a da preostane 74% asfaltena topiva u terpentinovu ulju.

Digitized by Google

Popis ruda.

	Strana
Aktinolit	**84**
ametist	39
amfibol	**84**
andaluzit	**78**
andezin	86
anglezit	27, **97**
ankerit	**64**
anortit	86
antigorit	88
antimon	**14**
antimonit	**26**
apatit	**77**
aragonit	**69**
asfalt	**94**
augit	**84**
auripigment	**25**
azurit	38, **72**
bakar	**19**
bakrena pakovina	33, **35**, 36, 67, 71, 72
barit	**72**
bastit	82
beauxit	**51**
biotit	**86**
bornit	**38**
bronzit	24, 25, **82**, 88
calcit	**61**
celestin	**74**
cerussit	**70**
chalkopyrit	**35**
chiastolit	**78**
chromit	**49**
chrysokolla	**82**
cinnabarit	**34**
citrin	40
coelestin	**74**
covellin	**34**
crvena željezna rudača	**45**
cuprit	**48**
čadjavac	40
dialag	**84**
diopsid	**83**, 88
dolomit	32, 34, **63**
enstatit	**82**
epidot	**80**
epsomit	**77**
galenit	27, **31**, 35, 37, 38, 67
gersdorfit	**31**
glaukofan	**85**
gnjeda željezna rudača	**51**
goethit	**51**
gorka sol	**77**
grafit	**12**
granat	**81**
hauerit	**31**
hematit	32, **45**
hemimorphit	**82**
hipersten	**83**
hrizokola	**82**
hrizotil	88
ilmenit	**48**
jantar	**94**
jaspis	**43**
kalamina	**82**
kalcedon	43
kalomel	**61**
kaolin	**89**
karneol	43
kassiterit	**45**
klorit	**87**

Digitized by Google

	Strana
kloritoid	87
kositrena rudača	45
kovelin	34, 38
kraurit	32, 78
kremen	33, 38, 39, 67
kresivac	44
kromit	49
kuprit	38, 48
labrador	86
limonit	30, 32, 36, 38, 47, 51 67, 68, 71, 72
magnetit	49
magnetna pakovina	22, 31
magnezit	64
malahit	35, 38, 70
markazit	31
melanterit	77
milovka	88
muskovit	87
nafta	91
ociljevac	65
oligoklas	86
olivin	24, 25, 81, 88
olovni sjajnik	31
olovo	19
ortoklas	85
ozokerit	91
parafin	91
petrolej	91
picotit	49
pikotit	49
pirit	27, 33, 36, 37, 47, 67, 75
pirofilit	90
piromorfit	78
plagioklas	24, 86
polianit	45
prazem	39
prehnit	81
protobastit	82
psilomelan	59
pyrit	27
pyrolusit	45
pyrrhotin	31
realgar	25
rhodochrosit	69
rodohrozit	69
rumenica	34
rutil	44
sadra	35, 74
salit	83, 88
sanidin	85
saponit	89
schreibersit	22
serpentin	88
sfalerit	26, 33, 67
siderit	32, 33, 36, 37, 38, 46, 65
sillimanit	78
slankamen	60
smektit	89
smithsonit	64
soda	70
sphalerit	26
steatit	88
stilpnosiderit	32
strontianit	70
succinit	94
sumpor	13
sumporno željezo	22, 24
šarena bakrena pakovina	35, 38
tetraedrit	37, 38, 67
titanit	90
titanovo željezo	48
topaz	79
troilit	22
turmalin	79
tutijin blistavac	26
vapnenac	61
vivianit	78
zelena galica	77
zemni vosak	91
zemno ulje	91
zirkon	44
zlato	14, 19, 28
zoisit	80
željezo	20
živa	19

Digitized by Google

Popis nalazišta.

	Strana
Baćindol	91
Baćun	71
Badinovac 83, 85, 86, 88,	91
Bakar	62
Bakina	58
Balacko polje	81
Baljke	94
Banoštorski potok	46
Banovina 43, 48, 49, 80, 83, 84, 85, 86, 88	
Bečić	63
Begtež	51
Benkovac	85
Beočin	70
Beočinski potok 43, 45, 49, 85,	86
Berek jarak	47
Bešlinac 33, 38, 42, 49, 55, 57, 59, 62	
Bistra	25
Bjelovar	90
Blacko	51
Blatuša	53
Bliznec	28
Bol 44,	62
Borik	91
Bosiljina	94
Bović	88
Brač 58, 62, 94,	96
Bračkova njiva	28
Brezje	44
Brinje	89
Brnjevac	45
Brod	27
Brubno 61,	76
Brusnica	87
Brusnik 84. 86,	87
Brušani 29, 45,	48
Bruvno 42,	44
Bua	58
Budva 30, 84,	86
Bukovica	28
Burazovac	55
Buzeta 44, 80, 85, 86,	91
Cernik 15,	49
Crni Lug 29, 56,	75
Crni potok	46
Crno vrelo	48
Čabar 19, 29, 34, 47, 56,	61
Čavlovica 83,	85
Čemernica 34, 84,	86
Čerević 44, 49,	83
Čerevićki potok	43
Čerkezi	52
Čiovo 58, 94,	96
Čres	57
Črne Lazi	56
Dabašnica	30
Debeljak	48
Delnice	29
Diklo	26
Diljgora	46
Dolac	94
Doljana 30,	48
Dolje	63
Drava	15
Drežnica	94
Drniš 34, 51, 58, 59, 76,	94
Drvenik	59
Dubočaš	85
Dugopolje	76
Ervace	76
Fruška gora 26, 27, 31, 35, 39, 43, 44, 45, 48, 49, 50, 51, 63, 64, 65, 69, 70, 72, 74, 77, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88,	90
Fužine 29,	86
Gjurići	63
Glina	43
Glogovo	57
Golinja	55
Gore kod Gline	47
Gornja Jelenska	40
Gornja Vlahinićka	89
Gorski kotar 28,	55
Grab	59

Digitized by Google

	Strana
Gradac	58
Gradišće	15
Gredjani	41
Grgin brieg	57
Grivića mlin	86
Gruž	26
Gunjani	31, 60
Hambarište	12
Hrastovica	78
Hrašćina	20
Hreljin	62
Hrvatske Podstene	25
Hrvatsko Selo	84, 86
Humac	94, 96
Hvar	62
Ivančica	27, 64, 81
Ivanec	32, 70
Ivanić	52
Ivanjski potok	46
Jabuka	48, 84, 86, 87
Jadičevac	57
Jadransko more	61
Jagma	39
Jamnica	70
Jasenovito brdo	45, 53
Jazački potok	33
Jazak	35, 70, 88
Jelenska	79
Jelinac	56, 57
Kalinovica	52
Kalnik	46, 88
Kamenar	26
Kamenica	62
Kameniti potok	88
Kamenjak	61
Karakašica	76
Karlovac	41, 53
Karlovci	74
Kašina	46, 69
Kaštel Lastva	59
Kirin	76
Klasnić	85, 88
Kljake	34, 48, 51, 59, 69, 84, 86
Kloštar Ivanić	94
Knin	58, 85, 86, 94
Kokirna	32, 47
Komiža	77, 81, 84, 86
Konavli	26
Kostel	52
Kotlenica	94
Kotor	59
Kozarac	77
Kozarački Čot	85
Krajčinovica	87
Krašići	52
Kremena	58
Kričke	58
Krivi Dolac	94
Krk	57
Krka	63
Krndija	39, 81, 84, 85, 87
Kupa	61
Kutina	91
Kutjevo	85
Lapac	30, 48
Lapad	26
Lazac	29, 56
Ledinački potok	46, 85
Ledinci	26, 27, 31, 49, 51, 63, 65, 69, 78
Lepavina	94
Lepetane	63
Lepoglava	28
Lika	14, 33, 42, 48, 50, 57, 76
Lipik	28
Lipje	50
Lipovac	15, 94
Ljeskovac	49, 83, 88
Ljuljalka	12
Lokve	29, 56
Lončarski Vis	82, 84
Lošinj	20, 58
Lovinac	42, 44
Lučani Brinj	89
Lučani Sinj	30
Lukin Svetac	26
Maini	30
Majkovci gornji	44
Majur	75
Mala Popina	48

Digitized by Google

	Strana
Mali Gradac	88
Mala Voda	56
Maljevac	50
Marča	52
Mašić	15
Medak	29, 42, 44
Medvedgrad	27
Memedović	58
Mikleuška	91
Mikulić	28, 35, 48, 71
Milana	23, 83, 86
Mišić	84, 86
Mlinski Vrh	34
Mljet	58
Moravče	28, 84, 88
Moseč	58
Mosor	95
Moslavačka gora	28, 41, 44, 45, 50, 52, 78, 79, 81, 82, 84, 85, 86, 87, 89
Mrzla Vodica	47, 55, 73
Mura	15
Nakovanj	59
Našice	51
Neteka	14, 76
Netretić	53
Novo Selo	15
Novska	91
Oblaj	55
Očura	44, 46, 80
Okić	52
Omsica	50
Opaljeno brdo	45, 53
Orašac	26
Oriovčac	46
Orlovica	31, 60
Pahovac	33, 55
Paklenica	91
Papuk	15, 39, 81, 84, 85, 87
Paštrovići	30, 82
Pavlovića potok	77
Pecka	28, 41, 53, 67
Pedalj	14
Pelagruža	77
Pelješac	26
Perast	43
Perna	53, 59
Petrovac	36
Petrova gora	28, 36, 41, 45, 47, 53, 59, 67
Petrovaradin	27, 32, 39, 80, 86
Petrovo Selo	91
Pješčenica	45
Pleana	27
Plitvička jezera	63
Počitelj	30, 43, 57
Podosoje	76
Podsused	44, 62
Podvinje	46, 51, 59
Pokuplje	28
Ponikve	29, 29, 34
Ponikve Pelješac	94
Potoranj	46
Požega	15
Prapratnica	94
Pribić	47
Prokike	89
Promina	58, 94, 95
Psunj	12, 15, 27, 39, 44, 45, 46, 48, 49, 62, 65, 78, 80, 81, 84, 85, 86, 87, 90
Pusinsko Selo	23
Radoboj	13, 44, 69, 70, 73, 74
Radošić	59
Raduč	29
Rakovac	64
Rakovački potok	43
Rakov potok	52
Rastova kosa	33, 62
Rat	26
Ravanica	35
Ravna gora	83
Razvadje	58
Ribnjak	94
Ričice	33, 77
Rieka dubrovačka	26
Rogolje	12
Rogoznica	58
Rosopojnik	53

Digitized by Google

	Strana
Rude Jelenje	71
Rude samob. 28, 32, 34, 35, 46 48, 62, 65, 71, 73, 75, 77	
Rujevac	14
Samoborska gora 35, 43, 46, 48 65, 71, 72, 75	
Sarakin potok	86
Selnica	16
Senj	76
Siečevac	41
Sik 29, 47,	55
Sinj 30, 58,	76
Siverić	76
Skrabutnik	15
Slani potok 61,	75
Slankamen 60,	70
Slanje	61
Slavetić 25,	83
Slavsko polje 42, 47,	53
Slivno	94
Sljemenski jarak 29, 55,	73
Sokolica	34
Sovinjak	63
Spliska	96
Srb 14, 30,	76
Srebrnica	14
Srednji jarak 29,	56
Srnopas	57
Stankovac	31
Strahinja potok	44
Stubičke Toplice	65
Stupnica 43, 84,	86
Suhaja	41
Suha Rječina 29,	56
Suhi Dolac	94
Sused	62
Sušanj 82, 84,	86
Sutina	48
Suvaja	34
Svetac ili Sv. Andrija	63
Sv. Andrija	30
Sv. Jakob 28, 33, 46, 50, 52 60, 65, 70, 80	
Svilaja	26
Šagovina	15
Šakotinac	43
Šartovec	91
Šćapovac	94
Šestina kosa 42,	55
Šibenik	59
Škrip 94,	96
Špič 34,	82
Štikovo	94
Tisovac 15,	46
Tiškovac	76
Tomašica 33,	38
Tomingaj	50
Toplić vrelo 84,	86
Topusko	73
Trepča 44, 84, 85, 86,	88
Trgove 19, 27, 31, 33, 38, 45 49, 51, 64, 78, 89	
Trgovska gora 27, 28, 33, 34, 37, 38, 49, 55, 67, 71, 89	
Tribounj	51
Trnovac 48, 57,	62
Trogir	94
Trstenik 26,	28
Tršće 19, 29, 34, 47, 56, 61,	74
Tučep	58
Udbina	44
Umljanović 48, 59,	69
Varaždin 52,	59
Varaždinske Toplice 14, 61, 69, 75	
Velešnja	75
Velika 15, 19, 32, 51,	82
Velika Bojna 84,	86
Velika Plana 31, 38, 57,	72
Velika Popina	44
Velika Voda 29,	56
Veliki Gradac 49,	88
Veliki Kozjak	29
Veliki Poganec 91,	94
Vinica	62
Vinodol	58
Vinski Dol	31
Vinski Vrh	52
Vis 62, 63, 69,	77

Digitized by Google

	Strana
Voćin	28, 48, 78, 84, 85, 86
Vojnić	47, 53
Volina Draga	58
Vrabče	50, 62
Vratnik senjski	50, 86
Vratnik žirovački	36, 84, 85, 86, 88, 91
Vrbnik	57
Vrdnik	27, 70
Vrginmost	53, 88
Vrhgorac	94, 95
Vrlika	48, 76
Vrtlinska	80
Vukmanić	28, 50
Vuksan varoš	30, 43
Zagrebačka gora	25, 27, 28, 32, 35, 40, 46, 48, 52, 60, 62, 65, 70, 72, 75, 80, 81, 84, 85, 87, 88
Zelenkovac	58
Zelin	29, 56
Zgubidanka	56
Zrmac	58
Zrmanja	76, 94
Zvečevo	85, 87
Zvonigrad	94
Žirovac	32, 47, 61, 76
Žrnova	62
Žumberak	41
Župa	89

Digitized by Google

O snošajima osobite ravnocrtne plohe trećega reda prema ništičnom sustavu.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. siečnja 1902.

Napisao Dr. Juraj Majcen.

Kao što u opće za ravnocrtne plohe trećega reda, tako će i za osobitu plohu Π biti dvostruka *(d)* i jednostavna *(s)* ravnalica reciproćne polare s obzirom na stanoviti, određeni ništični sustav (Σ_0). Pošto je jedna od tih polara *(s)* neizmjerno daleka[1], to će d biti jedan dijametar sustava Σ_0. U korelaciji Σ_0 pripadat će svakoj tački *(D)* dijametra d kao ništičnoj tački sustava ništična ravnina (δ), koja prolazi izvodnicama i_1, i_2, štono se sijeku u *D*. Sve će ravnine δ biti međusobno nužno paralelne, jer prolaze polarom s, koja leži neizmjerno daleko.

1. Potraži li se pomoću temeljnih pramenova (M_1, r_1) i (M_2, r_2) linearnoga kompleksa, u kojem je ploha Π jednoznačno sadržana, os pripadajućeg ništičnog sustava Σ_0, pokazat će se, da ta os pada sa dvostrukom ravnalicom d plohe Π zajedno. Iz određenja osi u Σ_0 proizlazi[2], da je presječnica x_r ravninâ r_1 i r_2, koje prolaze korespondentnim parovima zraka $a_1 a_2$, $b'_1 b'_2$, dijametar ništičnog sustava. U našem je slučaju taj dijametar x_r okomit na direkcionoj ravnini ϱ_1 plohe Π. Os ništičnog sustava morat će biti s dijametrom x_r paralelna, pak će s toga stojati na direkcionoj ravnini ϱ_1 i na svim ravninama δ, koje su s njom paralelne, okomito. Pošto je ova os „mjesto“ sviju ništičnih tačaka ravnina δ, a ove ništične tačke leže na dvostrukoj ravnalici d, možemo reći:

[1] vidi Rad, mat.-prir. r., knj. 143., p. 142. i sl.

[2] Takovo je određenje provedeno u dj.: Sturm, D. Geb erst. u. zweiten Grades d. Liniengeom., etc., I. Th., p. 106.

Digitized by Google

Ploha je II *upravni kubični konoid. Njezina je dvostruka ravnalica d os ništičnog sustava, koji je njom određen.*

Taj se zakon potvrđuje i tim, što je svaki par korespondentnih zraka $a_1 b_1$, $a_2 b_2$, ..., par recipročnih polara u ništičnom sustavu. Pošto pako najkraća udaljenost svakog para recipročnih polara siječe os sustava Σ_0, te stoji na njoj okomito, to će ta os moći biti samo dvostruki pravac d, jer su sve najkraće udaljenosti $a, b, c, \ldots\ldots$ sa ravninama δ paralelne.

Pokazano je, da će presjek plohe Π sa ravninom r_2 (ili r_1) biti krivulja drugoga reda (k_2). Ova krivulja ima na sebi niz tačaka drugoga reda, t. j. onaj, u kojem pojedine zrake pramena (M_2, r_2) sijeku krivulju. Taj je dakle niz na k_2 s ovim pramenom perspektivan, jer k_2 prolazi središtem M_2, pak će zato biti s pramenom (M_1, r_1) projektivan. Potražit ćemo ništične ravnine za sve tačke niza k_2.

Ništična će ravnina ξ_2 njeke tačke X_2 ovoga niza morati prolaziti onom zrakom x_1 pramena (M_1, r_1), koja je zraci pramena (M_2, r_2) kroz tačku X_2 korespondenta, jer su x_1 i x_2 recipročne polare ništičnog sustava. Ništična će ravnina ξ_2 prolaziti ravnalicom x ništičnog sustava, t. j. onom izvodnicom plohe II, koja prolazi kroz X_2, već za to, što x prolazi kroz X_2 i siječe x_1. Svaka će takova ništična ravnina ξ_2 tačaka na k_2 prolaziti središtem M_1 pramena (M_1, r_1), jer prolazi pojedinim zrakama $a_1, b_1, \ldots . x_1, \ldots .$ ovoga pramena. Sve će dakle ništične ravnine ξ projicirati izvodnice plohe II iz središta M_1. S obzirom na našasti već zakon[1] slijedi:

Ništične ravnine za tačke krivulja k_2 i k_1 u r_2 i r_1 tvore svežnjeve ravnina drugoga reda, kojim su središta tačke M_1 i M_2.

Ujedno slijedi odatle opet, da je središte M_1 ništična tačka ravnine r_2. Poznato je najme, da ništične ravnine (ξ_2) tačaka (X_2) u njekoj ravnini (r_2) prolaze sve ništičnom tačkom (M_1) ove ravnine. Kao što će se kasnije pokazati, moći ćemo za svaku ravninu (r) odrediti ništičnu tačku njezinu bez pomoći pramenova (M_1, r_1) i (M_2, r_2).

Upravo izrečeni zakon slijediti će za sve ostale presjeke (k) drugoga reda na II. Jer ako nam je zadana povoljna ravnina (r), koja prolazi jednom izvodnicom plohe, moći ćemo ju odabrati kao ravninu jednog temeljnog pramena u Sylvesterovom određenju

[1] Rad, 143., p. 144.

Digitized by Google

linearnog kompleksa[1]. Središte drugog temeljnog pramena ležati će na odabranoj izvodnici plohe, a središte prvog pramena u ravnini r.

Kao što je od prije poznato, sjeći će se krivulje drugog reda k_1 i k_2 u tački M_3 pravca $M_1 M_2$. Tačkom M_3 prolazi izvodnica m plohe, koja sa pravcem $M_1 M_2$ određuje ravninu σ.

Pravac je $M_1 M_2$ ujedinjeni par recipročnih polara (m_1 i m_2), koje su u temeljnim pramenovima korespondentne zrake. Za to će ovaj pravac biti jedna ravnalica linearnog kompleksa. Tačkom M_3 prolaze dakle dva pravca, m i $M_1 M_2$, koji su ravnalice ništičnog sustava, pak će s toga razloga tačka M_3 biti ništična tačka ravnine, koja prolazi onim pravcima, t. j. ravnine σ. Kojigod pravac p (ravnalica) ništičnog sustava Σ_0 moći će se uzeti kao ujedinjeni par recipročnih polara m_1 i m_2, samo on ne će smjeti biti ujedno izvodnica plohe II, niti sjeći dvostruki pravac d. Pravac će dakle p sjeći plohu II u tri tačke M', M'', M'''. Svakom od ovih tačaka prolazi po jedna izvodnica plohe i to m', m'', m'''. Jasno je, da će za ništične ravnine $(p\,m')$, $(p\,m'')$ i $(p\,m''')$ korespondirati dotične ništične tačke i to M', M'', M'''. Ništični će se sustav Σ_0 moći tvoriti iz temeljnih pramenova $[M', (pm'')]$ i $[M'', (p\,m')]$, gdje će p biti ujedinjeni par korespondentnih zraka (kao prije m_1, m_2), no izvodnica m''' ne će biti najkraća udaljenost ujedinjenog para p, koja bi dakle na ovom pravcu stojala okomito, jer svojstvo plohe II, da je svaka njezina izvodnica najkraća udaljenost između korespondentnih zraka dvaju pramenova, proizlazi samo iz njezinog izvođenja iz dvaju osobitih pramenova (M_1, r_1) i (M_2, r_2).

2. Poznato je, da su obje singularne (kuspidalne) izvodnice *kubičnog eliptičnog konoida* realne. Zamislit ćemo sve moguće, međusobno paralelne ništične ravnine $\rho_1, \rho_2, \rho_3, \ldots \rho_x, \ldots$, za ništične tačke na dvostrukom pravcu d. Ove će ravnine sjeći ravninu r_2 (ili r_1) u pravcima (h), koji su međusobno paralelni. Ovi će dakle pravci h biti tetive krivulje k_2 u r_2. Dvije od onih ravnina (ρ' i ρ'') i to one, koje prolaze singularnim izvodnicama i' i i'' plohe, sjeći će r_2 u dvjema pravcima h' i h'', koji će biti tangente krivulje k_2 u probodištima I' i I'' singularnih izvodnica sa r_2. Pravac će dakle $I'I''$ biti dijametar krivulje k_2, koji je smjeru tetiva h združen. Nazvat ćemo pravac $I'I''$ u kratko g.

[1] Sturm, l. c., p. 107. dakle pomoću pet povoljnih izvodnica plohe, koje su sve mimosmijerne, ili l. c. p. 109., ako se dvije od ovih sijeku (u dvostrukom pravcu d za naš slučaj).

Digitized by Google

Ravninu τ_2 možemo zamisliti, da oko izvodnice q plohe II, koja leži u τ_2, tvori svežanj. Za svaku ravninu τ_2 toga svežnja dobit ćemo po jedan pravac g, koji je sastavnica obaju probodišta njezinih sa singularnim izvodnicama, i koji je jedan dijametar za krivulju drugoga stupnja (k_2) u dotičnoj ravnini τ_2. Svi ovako nastali pravci g biti će izvodnice hiperboličkog paraboloida, jer su tri izvodnice ove plohe i', i'', q sa direkcionom ravninom γ_1 paralelne, a svi pravci g sijeku ove tri izvodnice. Ovi će pravci g biti prema tomu svi sa drugom direkcionom ravninom hiperboličkog paraboloida paralelni, dakle će sjeći njezin neizmjerno daleki pravac r'_∞, koji pripada sistemu $[i', i'']$.

Pošto svaki od pravaca g siječe i' i i'' u tačkama, koje su krajne tačke dijametra za krivulju k_2 u dotičnoj ravnini τ_2, to će središne tačke O sviju pružaca $I'I''$ na pravcima g biti središta dotičnih krivulja drugoga stupnja k_2.

Tačke su O četvrte harmoničke tačke na pravcima g, gdje je uvijek jedan par konjugiranih tačaka I' i I'', a treća je tačka neizmjerno daleka tačka (R'_∞) na izvodnici r'_∞ istoga sistema u hiperboličkom paraboloidu. U ovoj će harmoničnoj kolineaciji pravcu r'_∞ korespondirati opet pravac[1] (r), na kojem će dakle ležati tačke O.

Ovaj je pravac r izvodnica hiperboličkog paraboloida i to onog sistema, kojemu pripadaju i i' i i''; on će morati sjeći i pravac d kao izvodnicu drugoga sistema, te će ujedno kao i sve izvodnice sistema $[i', i'']$ u paraboloidu biti jedna zraka ništičnog sustava. Vidi se, da će pravac r sjeći dvostruki pravac d u sredini (O_d) pruška, koji omeđuju kuspidalne tačke plohe II.

Tvorimo li na isti način drugi hiperbolički paraboloid, za koji su i' i i'' opet izvodnice, ali umjesto q uzmimo drugu koju izvodnicu plohe II, to ćemo dobiti opet pravac (r_1), koji će d morati sjeći opet u tački O_d i to okomito, jer će i ovaj pravac iz istih razloga biti zraka ništičnog sustava. Iz toga slijedi:

Sve krivulje drugog stupnja na upravnom kubičnom eliptičnom konoidu imaju svoja središta u ništičnoj ravnini središne tačke O_d pruška na dvostrukom pravcu, koji omeđuju kuspidalne tačke plohe.

[1] vidi Antomari, Sur un cas particulier de la transformation homographique, Nouv. Annales de Mathématiques 1898., XVII., p. 490.; dalje E. Weyer, Geometrie der räuml. Erz. ein-zwei deut. Geb. insb. d. Regelfl. 3. Ordn. Lpz. 1870., Note D. „D. windschiefe Raumcollineation".

Digitized by Google

Ova je ništična ravnina „središna ravnina“ u linearnoj kongruenciji *[i' i'']* i s njom spojenoj vitoperoj hiperboličkoj involuciji[1].

Da će pravci r oko ništične tačke O_d tvoriti pramen zraka u pripadajućoj ništičnoj ravnini ω_d, vidi se i odatle, što svi hiperbolički paraboloidi *[i' i'']* imaju izvodnice *i'*, *i''*, d i neizmjerno daleki pravac konstantne direkcione ravnine φ_1 zajednički. Oni se dakle ne će moći sjeći u dalnjoj kojoj izvodnici, jer rečene četiri izvodnice čine potpuni presjek svežnja sviju hiperboličkih paraboloida *[i', i'']*. Uza to može ravnina ω_d svaki od ovih paraboloida sjeći samo u jednoj izvodnici, jer je ona sa direkcionom ravninom φ_1 paralelna.

3. Između pravaca r u ω_d biti će dva (r'_ω i r''_ω) koji su ujedno izvodnice plohe II. Ove izvodnice sijeku dvostruki pravac d u središnoj tački O_d. Položimo li jednim od njih (r'_ω) kojugod ravninu, to će ona sjeći plohu II u krivulji drugog reda k'_ω. Za ovu će krivulju pravac r'_ω biti dijametar, jer on sijeće pravac g_ω u središnoj tački O'_ω pruščа $I'_\omega I''_\omega$ na g, koja je središte one krivulje k'_ω.

Na pravcima se dakle r'_ω i r''_ω nalaze središta sviju krivulja (k_ω) koje su presjeci plohe II sa ravninama kroz r'_ω dotično r''_ω.

Položit ćemo kojomgod izvodnicom plohe (f) ravninu (φ), koja II siječe u k_φ, sa središtem O_φ. Na krivulji k_φ nalazit će se i presječne tačke R'_ω i R''_ω pravaca r'_ω i r''_ω sa ravninom φ, jer su tačke krivulje k_φ presječne tačke izvodnica plohe II sa φ. Pravac će $R'_\omega R''_\omega$ biti presječnica ravninâ ω_d i φ, dakle dijametar krivulje k_φ, jer će pravac r_φ, koji spaja O_φ sa O_d, biti u ravnini ω_d, te prema tome sjeći presječnicu $R'_\omega R''_\omega$ u O_φ.

Projiciramo li tačke R'_ω, R''_ω i O_φ iz O_d, pak potražimo za ove tri zrake četvrtu harmoničku, koja je zraci $O_d O_\varphi$ konjugirana, to će ta četvrta karmonička zraka biti sa presječnicom $R'_\omega R''_\omega$ paralelna, pošto je uvijek $\overline{R'_\omega O_\varphi} = \overline{R''_\omega O_\varphi}$. Tražena će četvrta harmonička zraka r_φ^∞ biti uvijek sa odabranom izvodnicom f plohe, kroz koju prolazi ravnina φ, paralelna, jer je f paralelno sa $R'_\omega R''_\omega$, a r_φ^∞ paralelno sa $R'_\omega R''_\omega$. Pravac je dakle r_φ^∞ ortogonalna projekcija izvodnice f na ravninu ω_d, pri čem valja uzeti u obzir, da svaka izvodnica (f) plohe II siječe d.

[1] Reye, D. Geom. d. Lage, III. Aufl., II. Abth., p. 77. sl.

Digitized by Google

Za sve ovako tvorene harmoničke pramene $O_d(R'_\omega, R''_\omega, O_\varphi, R^\infty_\varphi)$ biti će zrake $O_d R'_\omega$, $O_d R''_\omega$ ili r'_ω i r''_ω konstantne, za to slijedi:

Pramen je pravaca r u ravnini ω_d involutoran. Dvojne su mu zrake pravci r'_ω i r''_ω. Od svakoga je konjugiranog para zraka u ovom pramenu jedna od njih projekcija kojegod izvodnice (f) plohe II *na ravninu ω_d, a druga geometrijsko mjesto sviju središta krivulja drugog reda (k_φ), u kojima plohu* II *sijeku ravnine položene izvodnicom f.*

Ovaj nam zakon omogućuje direktno linearno naći središte kojegod krivulje drugoga reda na plohi II. Prolazi li njezina ravnina (φ) izvodnicom f plohe, projicirat će se f na ravninu ω_d u r^∞_φ i potražiti ona zraka (r_φ), koja je sa $r'_\omega, r''_\omega, r^\infty_\varphi$ harmonička i prvima od ovih zraka odijeljena od treće. Probodište četvrte harmoničke zrake (r_φ) sa ravninom φ traženo je središte O_φ za k_φ[1].

U opće dakle možemo reći:

Svaka ravnina, položena kojomgod izvodnicom kubičnog eliptičnog upravnog konoida, siječe singularne izvodnice plohe i pravce r'_ω, r''_ω u četirim tačkama; spojnica prvih dviju i spojnica drugih dviju daju uvijek po položaju i veličini par konjugiranih premjera za presječnu krivulju drugog stupnja.

Navesti ćemo slijedeći primjer za dokaz ispravnosti zakona o involutornosti pramena (O_d, ω_d) sviju pravaca r.

Poznato je, da je svežanj ravnina, kojemu je dvostruki pravac d plohe os, a korespondentne ravnine one, koje prolaze dvjema izvodnicama plohe u istoj ravnini μ involutoran. Dvojne su mu ravnine one, koje prolaze singularnim izvodnicama i' i i''. Ovaj će involutorni svežanj sjeći ravninu ω_d u involutornom pramenu, u kojem će dvojne zrake biti presječnice $(i'_\omega$ i $i''_\omega)$ ravninâ (di') i (di'') sa ω_d, a obje izvodnice r'_ω i r''_ω jedan konjugirani par zraka. S toga će razloga biti $(i'_\omega i''_\omega r'_\omega r''_\omega) = -1$.

Položimo li sve moguće ravnine μ jednom singularnom izvodnicom (i'), onda je poznato, da će sve te ravnine sjeći plohu u krivuljama drugog stupnja, koje onu singularnu izvodnicu dotiču u kuspidalnoj tački (I'_0) ove izvodnice. Središta sviju krivulja

[1] Pomoću involutornoga pramena (O_d, ω_d) moći će se lagljе promotriti slijed pojedinih izvodnica plohe II. Tako će n. pr. projekcije dviju izvodnica plohe na ravninu ω_d, koje izlaze iz iste tačke na d, morati pasti u isti kut pravaca $r'_\omega r''_\omega$, jer će četvrte harmoničke zrake ležati nužno u suplementarnom kutu. Izuzimlju se projekcije singularnih izvodnica radi $(i'_\omega i''_\omega r'_\omega r''_\omega) = -1$.

Digitized by Google

drugog stupnja u ravninama ι ležat će na pravcu, koji je sa drugom singularnom izvodnicom *(i'')* paralelan. Svi će najme dijametri onih krivulja u ravninama ι tvoriti pramen zraka (I'_0, i''), kojemu je središte I'_0, a ravnina $(I'_0\, i'')$. Polovišne tačke sviju pružaca od I'_σ do presječnih tačaka na i'' ležati će u pravcu, koji je sa i'' nužno paralelan. Projiciramo li dakle singularnu izvodnicu po gornjem pravilu u ω_d i potražimo četvrtu harmoničku zraku za ovu projekciju i'_ω i obje zrake r'_ω i r''_ω, to će četvrta harmonička zraka pasti sa i''_ω zajedno. Iz involutornog svežnja oko pravca *d* izlazi pak isto tako, da je i''_ω četvrta harmonička zraka za i'_ω, r'_ω i r''_ω. U jednom su slučaju i'_ω, i''_ω, a u drugom slučaju r'_ω, r''_ω dvojne zrake involucija, koje svaki put s drugim parom kao konjugiranim parom zraka leže u involuciji, dakle harmonično.

4. Položit ćemo oko kojegod izvodnice *(f)* plohe Π svežanj ravnina. Svaka je od ovih ravnina ujedno tangencijalna ravnina plohe i ništična ravnina njeke tačke na toj izvodnici.

Zovemo li diralište njeke ravnine φ^x toga svežnja F'^x, a ništičnu tačku iste ove ravnine $F_0{}^x$, to će nizovi tačaka $(\ldots F'^x, \ldots F^x, F^y, \ldots)$ i $(\ldots F_0{}^k, \ldots F_0{}^x, F_0{}^y, \ldots)$ biti projektivni, jer svakoj tački prvoga ili drugoga niza korespondira po jedna tačka drugoga ili prvoga niza.

Dade se pokazati, da su ova dva konjektivna projektivna niza uvijek u involutornom položaju. Položit ćemo najme onu ravninu φ^d svežnja *f*, koja stoji okomito na *d*. Ništična će tačka $F_0{}^d$ ove ravnine biti probodišna njezina tačka sa pravcem *d*. Diralište ove ravnine φ^d sa plohom Π biti će neizmjerno daleka tačka pravca *f*, jer dirališta ravninâ, koje prolaze jednostavnom ravnalicom (s_x) plohe Π, imaju svoja dirališta u ovoj ravnalici. Položimo li pak izvodnicom *f* ravninu *(fd)*, to će ništična tačka ove ravnine biti neizmjerno daleka tačke izvodnice *f*, jer ništične tačke ravninâ, koje prolaze jednom polarom *(d)* ništičnog sustava, leže na pripadajućoj recipročnoj polari (s_x) sustava. Diralište ravnine *(fd)* biti će sjecišna tačka (F'^d) ovih dvaju pravaca, jer su dirališta ravnina sa plohom Π, koje prolaze dvostrukom ravnalicom *(d)*, tačke ovoga pravca i ujedno one izvodnice *(f)* plohe, kojom dotična ravnina *(fd)* prolazi.

U projektivnim nizovima $(\ldots F'^x, F^y, \ldots)$ i $(\ldots F_0{}^x, F_0{}^y, \ldots)$ korespondira tački $F_0{}^d$ tačka F'^x, a tački $F_0{}^x$ tačka F'^d. Ako se pako u projektivnim nizovima, koji su konjektivni, jedan put do-

Digitized by Google

gađa, da se korespondentni elementi ovako podudaraju, to će se po poznatom zakonu iz teorije involucija morati isto dogoditi za sve ostale parove korespondentnih elemenata.

Odatle možemo dakle općenito zakjučiti:

Položi li se kojomgod izvodnicom (f) plohe Π *povoljna ravnina i potraži njezino diralište i njezina ništična tačka na toj izvodnici, to će ove dvije tačke za svaku od onih povoljnih ravnina biti konjugirane tačke involutornih nizova na izvodnici f. Centralna je tačka ove involucije sjecište izvodnice (f) sa dvostrukim pravcem d plohe.*

Na temelju ovoga zakona moći ćemo za svaku tangencijalnu ravninu plohe naći njezinu ništičnu tačku i za svaku ništičnu ravninu pripadajuće diralište, ako nam je osim presječne tačke dotične izvodnice sa dvostrukim pravcem d poznata kojagod tangencijalna ravnina sa svojim diralištem i ništičnom tačkom na onoj izvodnici, jer je involutoran niz sa dva para konjugiranih tačaka potpuno određen.

Od posljednjeg se zakona ne izuzimlju involutorni nizovi na singularnim izvodnicama. Za svaku najme ravninu, koja prolazi singularnom izvodnicom plohe Π, pada diralište u kuspidalnu tačku na toj izvodnici. Prema tome će involucija na singularnoj izvodnici biti parabolička, jer svakoj ništičnoj tački te izvodnice korespondira diralište, koje pada u kuspidalnu tačku. Ova je dakle tačka ujedinjeni par dvojnih tačaka rečene involucije. Da li će involucija tačaka na kojoj izvodnici *(f)* plohe biti eliptička ili hiperbolička, o tom će odlučiti njeka temeljna svojstva plohe, koja ovise ponajviše o međusobnim položajima temeljnih pramenova (M_1, π_1) i (M_2, π_2).

Prije je bilo pokazano[1], da se u direkcionoj ravnini μ_1, koja prolazi izvodnicom q plohe, koja leži u π_2, nalazi još jedna izvodnica plohe (p''). Sjecište krivulje drugoga reda (k_2), koja leži na Π i ujedno u π_2 sa izvodnicom q, diralište je ravnine π_2 sa Π, a središte M_1 pramena (M_1, π_1) ništična tačka ove ravnine. Trebat će dakle izviditi, da li je diralište od ništične tačke odijeljeno tačkom P''' (sjecištem dvostrukoga pravca d sa π_2) ili nije.

Poznato je, da je tangenta krivulje k_2 u njezinoj tački P''' sjecišnica ravnine π_2 sa ravninom, položenom pravcem d i drugom

[1] Rad 143., l. c. p. 146.

Digitized by Google

izvodnicom *(p'')* plohe, koja prolazi tačkom P'''. Prema tome, da li tangenta u P''' odijeljuje tačke M_2 i M_3 krivulje k_2 od ništične tačke M_1, ili sve ove tri tačke leže na istoj strani tangente, biti će diralište na q od ništične tačke M_1 tačkom P'' odijeljeno ili će sa M_1 ležati na istoj strani tačke P'''. U prvom će slučaju involucija na q biti eliptička, u drugom hiperbolička.

U tom će dakle slučaju izvodnica p'' odlučiti o vrsti ove involucije. No kako je izvodnica p'' ovisna o priklonom kutu ravnina π_1 i π_2 temeljnih pramenova, to će i ovaj uplivati na vrst involucije. Tako se primjerice vidi, da će za prikloni kut $(\pi_1\pi_2)$, koji je tup i za protivni smisao kretnje u temeljnim pramenovima, involucija na izvodnici q biti eliptička. Naprotiv će u opće ova involucija biti hiperbolička, ako je uz isti smisao kretnje pramenova prikloni kut $(\pi_1\pi_2)$ šiljast, itd.

5. Poznato je iz opće teorije ploha trećega stupnja, koje su ravnocrtne, da će *strikciona crta* i sve *centralne tačke* izvodnica pasti u dvostruki pravac *(d)*. Položit ćemo njekom izvodnicom f, koja d siječe u tački F_d, ravninu φ. Diralište ove ravnine sa plohom neka je F, a njezina ništična tačka F_0. Ravnina *(fd)* biti će centralna ravnina (γ) za izvodnicu f, koja sa ravninom φ tvori kut ϑ. Ravnina će φ zatvarati isti ovaj kut ϑ i sa dvostrukim pravcem d, jer je ovaj pravac na izvodnici f okomit, te je po tom priklonica ravnine γ s obzirom na φ. Obilježimo li još udaljenosti F_dF_0 i $F_d\overline{F}$ sa z_0 i z, to će *distribucioni parametar*[1] *(p)* za izvodnicu f biti (apsolutno)

$$p = \frac{z}{tang\ \vartheta}.$$

Ujedno će konstantni *parametar* (p_0) *ništičnog sustava* Σ_0 biti (apsolutno)

$$p_0 = z_0\ tang\ \vartheta$$

jer su prikloni kutevi (φd) i $(\varphi\gamma)$ jednaki (ϑ).

Eliminiramo li kut ϑ, imat ćemo apsolutno[2]

$$pp_0 = zz_0 \ldots\ldots\ldots (1)$$

---

[1]) de la Gournerie, Traité de géométrie descriptive, II. éd., II. P., p. 144. i sl.

[2] Različiti predznaci potječu od p_0, dakle od lijevo ili desno zavinutog ništičnog sustava.

Digitized by Google

Iz teorije o kvadratičnim involucijama izlazi, da će umnožak $z z_0$ biti jednak involutornoj potenciji involucije na f, jer je F_d centralna tačka ove involucije, gdje su ujedno z i z_0 udaljenosti ove tačke od jednog para konjugiranih tačaka.

Pošto je p_0 za cijeli sustav Σ_0, a p za izvodnicu f konstantna veličina, to nam jednadžba (1) potvrđuje, da se tačke F i F_0 nalaze zbilja u involuciji kao konjugirani par tačaka, a s druge nam strane izriče slijedeći zakon:

Involutorna potencija nizova ništičnih tačaka i dirališta svih ravnina, koje prolaze kojomgod izvodnicom (f) plohe Π, jednaka je umnošku parametra ništičnog sustava Σ_0 i distribucionog parametra dotične izvodnice (f).

Zovemo li z' i z'_0 udaljenosti dviju korespondentnih tačaka u involuciji na drugoj kojoj izvodnici f' plohe od dotične centralne tačke F''_d, imat ćemo pomoću jednadžbe (1):

$$z z_0 : z' z'_0 = p : p', \ldots\ldots (2).$$

t. j., involutorne potencije involucija na dvjema povoljnim izvodnicama plohe Π odnašaju se kao distribucioni parametri tih izvodnica.

Ako je involucija na izvodnici f hiperbolička, to će za svaku od njezinih dvojnih tačaka biti $z = z_0$, dakle iz jednadžaba

$$z = p \, tang \, \theta \qquad \text{i} \qquad z_0 = \frac{p_0}{tang \, \theta}$$

dobivamo za ovaj slučaj:

$$p \, tang \, \theta = \frac{p_0}{tang \, \theta}.$$

Uzmemo li ovđe $tang \, \theta = 1$, imamo

$$p = p_0 \ldots\ldots (3).$$

Ako je dakle involucija na njekoj izvodnici plohe hiperbolička, pak je za nju ujedno $p = p_0$, to će ništične ravnine dvojnih tačaka ove involucije biti prema dvostrukom pravcu priklonjene pod kutom od 45^0.

Kao i prije imamo za ravninu φ, koja plohu dotiče u tački F,

$$tang \, \theta = \frac{z}{p} \qquad \text{i} \qquad tang \, \theta = \frac{p_0}{z_0}.$$

Digitized by Google

Položimo li pak ravninu φ', koja plohu dotiče u F_0 i za koju znamo, da joj je ništična tačka u F, imat ćemo za prikloni kut θ' ove ravnine prema d ili γ

$$tang\ \theta' = \frac{s_0}{p} \quad \text{i} \quad tang\ \theta' = \frac{p_0}{s}.$$

S obzirom na jednadžbu (1) dobit ćemo uvijek identično iz kojegagod *tang* θ i *tang* θ'

$$tang\ \theta.\ tang\ \theta' = \frac{p_0}{p} \ldots\ldots (4).$$

Ako je za njeku izvodnicu (f_x) osim korespondentnog para ravninâ γ i μ, koje tvore uvijek pravi kut, još za koji par $\theta + \theta' = 90^0$, to će za tu izvodnicu biti u opće

$$tang\ \theta.\ tang\ \theta' = -1 = \frac{p_0}{p},$$

dakle

$$p_0 = -p \ldots\ldots\ldots (5).$$

Pošto su ravnine φ i φ' konjugirane ravnine involutornih svežanja oko izvodnice f, koji su sa involutornim nizovima na toj izvodnici projektivni, možemo s obzirom na jednadžbe (3) i (5), (gdje znak — u jednadžbi (5) karakterizuje eliptičnu involuciju) reći:

Za sve one izvodnice plohe Π, *za koje je distribucioni parametar jednak parametru ništičnog sustava, biti će involucije svežanja za pripadajuće ništične i tangencijalne ravnine ili istostrano-hiperboličke ili cirkularne.*

Polože li se dakle dotičnom izvodnicom (f_x) ravnine φ_r i φ'_r, koje u cirkularnoj involuciji tvore sa d kut od 45^0, to će njihove ništične tačke (i dirališta) ležati na protivnim stranama od F_d jednako udaljeno. Te su ravnine onaj jedini par konjugiranih ravnina, koje sa γ i μ leže harmonički.

Rečena će involucija biti za slučaj $p = p_0$ istostrano-hiperboličk a, jer njezine dvojne ravnine zatvaraju međusobno kut od 90^0.

U ravnini η_2 leži izvodnica q plohe Π i prolazi središtem M_1. Ovu ćemo tačku, kao ništičnu tačku ravnine η_2, nazvati Q_0, diralište ravnine η_2 kao tangencijalne ravnine plohe zvati ćemo Q, a sjecište izvodnice q sa pravcem d zvati ćemo Q_d. Prema prijašnjemu morati će ona

Digitized by Google

ravnina λ, koja plohu Π dotiče u tački Q_0, imati svoju ništičnu tačku u Q, poradi involutorne korespondencije na izvodnici q.

Korespondentne zrake u pramenima (M_1, ν_1) i (M_2, ν_2), za koje je q pravac najkraće udaljenosti, jesu q_1 i q_2. Zraka q_2 siječe izvodnicu q u tački Q, koja je presjek ove izvodnice sa krivuljom k_2 u ν_2, dakle u diralištu ove ravnine. Korespondentna zraka q_1 moći će krivulju drugoga reda k_1 u ν_1 sjeći samo u jednoj tački, jer svakom korespondentnom paru zraka u (M_1, ν_1) i (M, ν_2) pripada samo jedna jedina izvodnica plohe. Pošto izvodnica q siječe zraku q_1 u M_1, to će ova tačka biti rečena sjecišna tačka, t. j. zraka je q_1, koja u (M_1, ν_1) stoji okomito na izvodnici q, koja leži u ν_2, tangenta krivulje drugoga reda k_1 u ν_1. Isto je tako za izvodnicu p, koja leži u ν_1, zraka p_1 pramena (M_1, ν_1) okomica u diralištu (P) na p, a njezina je korespondentna zraka p_2 tangenta krivulje k_2 u ν_2.

Tangencijalna će dakle ravnina λ u tački Q_0 (ili M_1) prolaziti izvodnicom q i tangentom q_1 krivulje k_1 u M_1. Ova će tangencijalna ravnina sjeći plohu u krivulji drugoga reda k_λ, jer prolazi jednom izvodnicom (q). Pošto se pako uvijek dvije krivulje drugoga reda na plohi Π moraju sjeći u jednoj tački, morati će takova sjecišna tačka za krivulje k_1 i k_λ biti M_1, jer ravnina λ siječe k_1 samo u tački M_1. U istoj ovoj tački siječe krivulja k_λ i izvodnicu q. Tačka je dakle M_1 (ili Q_0) diralište ravnine λ, a tačka Q njezina ništična tačka. Involucija je dakle na q (a slično i na ostalim izvodnicama) i opet utvrđena.

6. Cremona je pokazao, da polovi njeke izvodnice (q) plohe Π s obzirom na sve krivulje drugoga reda, u kojima ravnine položene kroz q sijeku plohu trećega reda, leže u istom pravcu (q'). Taj je pravac presječnica ravnine $(q_1 d)$, koja prolazi dvostrukim pravcem d i izvodnicom q_1 plohe, koja leži sa q u istoj ravnini $(s\,q)$, i ravnine $(s\,q')$, koja ide jednostavnim pravcem s plohe, te je četvrta harmonička ravnina za obje kuspidalne ravnine i ravninu $(s\,q)$.

Pošto su sve ove četiri harmoničke ravnine za plohu Π paralelne (poradi s_∞), to će pravac q' biti sa izvodnicom q_1 plohe paralelan.

Svaka je tačka pravca q' pol njekog stanovitog čunjosjeka, za koji ravnina prolazi izvodnicom q; onaj je pol probodište pravca q' sa ravninom, koja ide polom i izvodnicom q. Neizmjerno daleka tačka (Q'_∞) na pravcu q' biti će također pol njekog čunjosjeka

Digitized by Google

na II. Taj pak ne može biti drugi, nego onaj, koji leži u ravnini $(q\,Q'_x)$. Pošto je pak q' paralelno sa q_1, to će ona ravnina biti $(q\,q_1)$. Ova ravnina prolazi izvodnicom q plohe, pak će za to sjeći plohu u čunjosjeku, koji degenerira u pravce q_1 i s_x. Zajednička tačka ovih pravaca, t. j. **središte degeneriranog čunjosjeka pada dakle u tačku** Q'_x, jer se u ovoj tački sijeku s_x i q'.

Tako se ovđe u suglasju s **Cremoninim pravilom**[1], da se na svakoj izvodnici plohe nalazi po jedno središte čunjosjekâ, koji leže na plohi trećega reda, pokazuje, da je doduše neizmjerno daleka tačka svake izvodnice plohe II središte degeneriranog čunjosjeka, ali takovoga, koji je presjek plohe sa ravninom, položenom **drugom** od obiju izvodnica, koje izlaze iz iste tačke na dvostrukom pravcu d.

Ovaj se resultat u ostalom slaže i sa pravilom u čl. 3., jer ravnina ω_d prolazi pravcem s_x, na kojem se nalaze središta ovih degeneriranih krivulja drugoga reda[2].

7. Kao što je prije izvedeno, pripada svakoj ravnini (ϱ), koja prolazi izvodnicom q plohe II, po jedno diralište i ništična tačka na q. Ništične tačke možemo pridijeliti **svežnju krivulja drugoga reda**, koje leže na plohi i u ravninama ϱ tako, da svakoj od ovih **krivulja** korespondira **ništična tačka** njezine ravnine ϱ.

Potražimo li polaru za svaku ništičnu tačku na q s obzirom na korespondentnu krivulju drugoga reda, to će sve te polare (q'') morati sjeći pravac q', jer su q i q'' **konjugirane polare** za dotične krivulje drugoga reda. Pita se dakle, što će tvoriti sve polare q'' niza ništičnih tačaka na q s obzirom na korespondentne krivulje drugoga reda svežnja ravninâ ϱ oko q? Njeka ništična tačka Q_0 na q, tačka Q_d, u kojoj q siječe d, sjecište Q'' polare q'' sa izvodnicom q_∞ i diralište Q ništične ravnine za tačku Q_0: biti će **četiri harmoničke tačke**. Promotrimo prvi slučaj, gdje je involucija $(Q_0 Q)$ na q **eliptična**. Nalazi li se Q_0 u neizmjernoj udaljenosti, to će diralište Q pripadajuće ništične ravnine $(q\,d)$

---

[1] Weyr, o. c. p. 106.

[2] Ipak se može pomoću involutornog pramena (O_d, ω_d) u čl. 3. lako dokazati, da su središta na s_∞ **parasitička**. Pošto svaka ovakova degenerirana krivulja ima u središtu na s_x ujedno i dvije svoje tačke, ne može se ona računati u presjeke drugoga reda, jer ploha II nema takovih presjeka, koji bi imali tačaka u beskonačnosti. (Rad, 143.)

Digitized by Google

pasti sa tačkom Q_d zajedno. U ovu će tačku dakle pasti i četvrta harmonička tačka Q'', t. j., polara neizmjerno daleke ništične tačke Q_0^∞ pada u dvostruki pravac d. Pružac između kuspidalnih tačaka biti će krivulja drugoga reda, u kojoj ravnina $(q\,d)$ siječe plohu Π, pa će za to polara tačke Q_0^∞ pasti s ovom degeneriranom krivuljom zajedno. Miče li se tačka Q^0 prema Q_d, to će pripadajuće polare q'' sjeći q u tačkama, koje se nalaze na drugoj strani tačke Q_d, jer se poradi eliptične involucije $(Q_0 Q)$ i dirališta Q nalaze na ovoj strani. Dođe li napokon tačka Q_0 u Q_d, to će pripadajuće diralište (Q^∞) biti neizmjerno daleko. Korespondentna će polara q'' sjeći q u Q_d, jer su u ovoj tački sjedinjene dvije $(Q_d$ i $Q_0)$ od četiriju harmoničkih tačaka.

Odatle slijedi, da se polara q'' miče (za različite položaje ništične tačke na nizu od Q_0^∞ do Q_d) od d do njeke stanovite tačke na q, a onda opet natrag, dok za $Q_d = Q_0$ ne pada u pravac, koji q siječe u Q_d. Lasno se uviđa, da je ovaj pravac izvodnica q_1, koja još izlazi iz tačke Q_d. Ravnina će najme φ, koja je ništična ravnina tačke Q_d, sjeći plohu Π u krivulji drugoga reda, koja se raspada na q_1 i s_∞, a pravac q' u neizmjerno dalekoj tački. Pošto ovom tačkom (koja je ujedno središte krivulje $(q_1 s_\infty)$) mora prolaziti polara q'', to će ona pasti sa q_1 zajedno, jer se i pol $Q_0 - Q_d$ nalazi na q_1.

Posve isto vrijedi, kreće li se tačka Q_0 na drugoj poluzraci $(Q_d Q_0^\infty)$. Vidi se dakle, da će polare q'' sjeći izvodnicu q samo unutar njekoga prušca MN, kojemu je Q_d središna tačka, i ujedno, da će iz svake tačke ovoga prušca izlaziti dvije polare q'', koje sa q tvore različite ravnine. Izvan prušca MN biti će sjecišta Q'' na q imaginarna. Kao što je već spomenuto, sjeći će sve polare q'' pravac q'. Dvije polare q'', koje izlaze iz iste tačke Q'' na q, sjeći će q' u dvije tačke Q'_1 i Q'_2. Svakoj dakle tački Q''_x unutar prušca MN korespondirati će na q' dvije tačke $Q'_{x,1}$ i $Q'_{x,2}$. Nizovi su na q i q' jedno-dvoznačni, pak će za to polare q'' tvoriti plohu Π_0 trećega reda.

Pravac je q dvostruki, q' jednostavni pravac plohe, a M i N njezine kuspidalne tačke.

Moglo bi se opaziti, da će kuspidalnim tačkama M i N prolaziti singularne izvodnice q''_M i q''_N plohe Π_0, koje se imaju smatrati kao dva para izvodnica, koje padaju zajedno, pa da bi za to između tačaka Q_0 moralo biti takovih, za koje dvije ništične ravnine padaju zajedno, t. j. one, u kojima leže sjedinjene izvodnice q''_M

Digitized by Google

i q''_N. Involucija $(Q_0 Q)$ na q morala bi prema tomu imati dvojne tačke, t. j. ona bi morala biti hiperbolička, što se protivi pretpostavku.

No singularne se izvodnice kod ravnocrtne plohe trećega reda ne mogu računati kao dvostruke izvodnice u ravninama, koje prolaze dvostrukim pravcem (q), već samo u onim, koje idu jednostavnim pravcem plohe. U protivnom bi najme slučaju ravnina $(q q''_M)$ sjekla plohu Π_0 u dvostrukom pravcu q i dvostrukoj (singularnoj) izvodnici q''_M, te bi cijeli presjek bio četvrtoga reda, što je nemoguće.

Poradi simetrije tačaka Q'' prema tački Q_d vidi se, da su tačke M i N sjecišta polara za one jedine dvije ništične tačke (Q_0) na q, koje tvore konjugirani par involucije $(Q_0 Q)$, te prema Q_d leže simetrično.

Promotriti nam je još i drugi slučaj za njerstveno mjesto polarâ q'', ako je najme invulucija $(Q_0 Q)$ na q hiperbolička sa dvojnim tačkama D_1 i D_2. U ovoj će se involuciji svi konjugirani parovi $(Q_0^x Q^x)$ nalaziti na istoj strani centralne tačke Q_d. Za ništičnu će tačku Q_0^∞ korespondentna polara pasti sa dvostrukim pravcem zajedno, kao i u prvom slučaju. Miče li se Q_0 iz neizmjerne daljine na q prema tački Q_d, odmicati će se korespondentna polara na istoj strani od Q_d u protivnom smislu. Dođe li Q_0 u D_1, ići će ovom tačkom i korespondentna polara, jer u D_1 pada i diralište dotične ništične ravnine. Približaje li se Q_0 sve više tački Q_d, to će se pripadajuća polara q'' iz neizmjerne daljine približavati tački Q_d sve više sa druge njezine strane, pak će za $Q_0 = Q_d$ pasti opet u izvodnicu q_1 plohe. Tako je polara q'' već jedanput prošla sve tačke na q. Miče li se Q_0 na q od Q_d na drugu stranu prema Q_0^∞, to će upravo simetrično prijašnjem micanju polara q'' proći opet sve tačke izvodnice q.

U slučaju hiperboličke involucije $(Q_0 Q_d)$ na q biti će dakle ova izvodnica dvostruki pravac plohe Π_0, koja u svakoj tački ovoga pravca posjeduje dvije realne izvodnice, t. j., za koju su singularne izvodnice i kuspidalne tačke imaginarne.

Ploha će dakle Π_0 u svakom slučaju sadržavati izvodnicu (q) plohe Π, iz koje je postala, kao dvostruki pravac, a dvostruki će pravac (d) i druga izvodnica (q_1) plohe Π, koja sa q leži u istoj ravnini kroz s_x biti jednostavnim njezinim izvodnicama.

Dvostruki pravci d i q u međusobnom presjeku obiju ploha trećega reda Π i Π_0 vrijede kao dvostruki elementi, k tome je još i izvodnica q_1 obim plohama zajednička. Pravci d, q i q_1 tvore dakle

Digitized by Google

u presjeku obiju ploha sastavni dio petoga reda, pa pošto je presjek dviju ploha trećega reda krivulja devetoga reda, to će preostali dio presjeka biti četvrtoga reda.

Za svaku se izvodnicu *(q)* plohe Π dade konstruirati po jedna ploha Π_0. Sve ove plohe imaju dvostruki pravac *d* kao jednostavnu zajedničku izvodnicu.

Po Cremoninom zakonu tvore svi pravci q'. na kojim leže polovi krivulja drugoga reda, s obzirom na polaru, koja je os svežnja onih krivulja, plohu trećega reda. Pošto su pravci q' jednostavni pravci *(s)* naših ploha Π_0, možemo reći, da svi jednostavni pravci ploha Π_0, koje su postale iz plohe Π, tvore opet plohu trećega reda, za koju su sve izvodnice zrake ništičnoga sustava Σ_0.

Položimo li jednostavnim pravcem *(q')* jedne od ovih ploha Π_0 i njezinom jednostavnom izvodnicom *(d)* ravninu, to će ova plohu sjeći još u izvodnici q_1, za koju znamo, da je sa q' paralelna. Pošto su pak d i q_1 konjugirani pravci u involuciji oko q, koji q' sijeku u paru konjugiranih tačaka involucije na q', to ćemo moći zaključiti s obzirom na to, da je q_1 sa q' paralelno:

Centralne tačke sviju involucija na jednostavnim pravcima (q') sviju ploha Π_0 *leže na dvostrukom pravcu d prvobitne plohe* Π.

8. Poznato je, da će ploha, koja je plohi Π opisana iz povoljne tačke prostora, biti čunj četvrtoga reda trećega razreda. Pojedine ravnine ovoga čunjastog snopa prolaze pojedinim izvodnicama plohe Π.

Položit ćemo povoljnom tačkom *(U)* prostora i jednom izvodnicom *(x)* plohe ravninu ξ_0. Ništična će se tačka ove ravnine morati nalaziti na izvodnici x, a osim toga u ništičnoj ravnini tačke U, t. j. u υ_0.

Ništična će dakle tačka X_0 ravnine ξ_0 biti probodište ravnine υ_0 sa izvodnicom x. Potražimo li na isti način ništične tačke sviju ravnina, koje prolaze tačkom U i pojedinim izvodnicama plohe Π, to će sve te tačke biti probodišta izvodnicâ plohe Π sa ništičnom ravninom tačke U.

Možemo dakle reći:

Ništične tačke sviju tangencijalnih ravnina plohe Π, *koje prolaze njekom tačkom (U) prostora, ležat će na ravnoj krivulji trećega reda četvrtoga razreda plohe* Π.

Isto će tako vrijediti i obratno, da sve ništične ravnine tačaka njeke ravnične krivulje trećega reda četvrtoga razreda, koja leži na plohi Π, tvore čunjastu plohu četvrtoga reda trećega razreda.

Digitized by Google

Svakoj od tangencijalnih ravnina, koje prolaze tačkom U, pripada dakle po jedna ništična tačka i diralište na izvodnici plohe, kojom ona ravnina prolazi. Za ovaj pak par tačaka znamo, da je konjugirani par u involutornom nizu na dotičnoj izvodnici.

Pošto sva dirališta tangencijalnih ravnina, koje prolaze tačkom U, leže na dodirnoj prostornoj krivulji četvrtoga reda druge vrsti, možemo reći:

Svakoj ravnoj krivulji trećega reda četvrtoga razreda na plohi Π *korespondira po jedna prostorna dodirna krivulja četvrtoga reda druge vrsti i obratno.*

Ako je jedna od ovih krivulja na plohi zadana, naći će se druga tako, da se za svaku tačku zadane krivulje potraži konjugirana tačka u involutornom nizu one izvodnice, koja prolazi dotičnom tačkom.

Da je ovo određenje jednoznačno, vidi se i odatle, što su izvodnice plohe Π pravci, koji dodirnu krivulju četvrtoga reda sijeku samo u jednoj tački. Na ovaj je način ponovno dokazan zakon, da je prostorna dodirna krivulja četvrtoga reda određena jednoznačno sa tri povoljne tačke. Uzmu li se najme na plohi Π tri povoljne tačke, kojim treba položiti dodirnu krivulju četvrtoga reda, potražit će se na izvodnicama plohe, koje prolaze onim tačkama, konjugirane tačke u dotičnim involutornim nizovima. Ravnina, koja prolazi ovim trima tačkama. sjeći će plohu Π u krivulji trećega reda, kojoj po gore spomenutom zakonu korespondira tražena dodirna krivulja četvrtoga reda.

Za slučaj, kad se tačka U nalazi na plohi. znamo, da ništične tačke sviju tangencijalnih ravnina plohe, koje prolaze kroz U, leže na krivulji drugoga reda i to u onoj, koja je presjek ništične ravnine tačke U sa plohom.

Dirališta pak sviju tangencijalnih ravnina čunja U leže na prostornoj dodirnoj krivulji trećega reda. Tačke ove krivulje trećega reda biti će konjugirane tačke pojedinih tačaka ništične krivulje drugoga reda na dotičnim izvodnicama plohe Π. Na ovaj način korespondira svakoj krivulji drugoga reda po jedna prostorna krivulja trećega reda na Π. Ova dodirna krivulja trećega reda prolazi i tačkom U. Konjugirana tačka za U u involutornom nizu na izvodnici, koja ide kroz U, biti će sjecišna tačka ove izvodnice sa ništičnom krivuljom drugoga reda, koja je dodirnoj krivulji trećega reda korespondentna. I opet se vidi, da je ovakova dodirna krivulja jedno-

Digitized by Google

značno određena sa dvije tačke na plohi. Odaberemo li najme na plohi Π dvije tačke i potražimo njihove konjugirane tačke u involutornim nizovima na izvodnicama, koje prolaze onim tačkama, to je ovim konjugiranim tačkama određen jedan jedini čunjosjek, koji leži na plohi Π. Ovom je čunjosjeku zadana dodirna krivulja trećega reda korespondentna, koja je po tom i sama jednoznačno određena.

Prolazi li koja ravnična krivulja trećega reda na plohi Π njekom dvojnom tačkom hiperboličke involucije na jednoj izvodnici, to će njezina korespondentna prostorna krivulja četvrtoga reda morati prolaziti istom ovom tačkom. Pošto pak u njekoj ravnini mogu ležati najviše četiri tačke prostorne krivulje četvrtoga reda, vidi se, da će ravnična krivulja trećega reda na plohi Π moći sadržavati najviše četiri dvojne tačke hiperboličkih involucija na izvodnicama. Na isti se način vidi, da će se na krivulji drugoga reda, koja leži na plohi Π, moći nalaziti najviše tri dvojne tačke involucijâ na izvodnicama.

Izabrat ćemo na plohi Π povoljnu tačku X, potražiti njezinu ništičnu ravninu ξ_0 i dodirnu krivulju k^3. Krivulja k^3 i izvodnica x plohe, koja prolazi tačkom X, određivat će ravnocrtnu plohu drugoga reda. Sve će tetive krivulje k^3, koje sijeku pravac x, tvoriti na krivulji involuciju. Potražimo li za krivulju k^3 korespondentnu krivulju drugoga reda k^2 u ξ_0 i na ovoj tačke, koje su tačkama onoga involutornog niza na k^3 konjugirane, to će dobiveni sistem tačaka na k^2 morati biti involutoran. Sastavnice konjugiranih tačaka involucije na k^2 prolazit će dakle istom tačkom (X_1) ravnine ξ_0. Na ovaj način korespondira opet svakoj plohi drugoga reda (x,k^3) pramen zraka $[X_1]$ u ništičnoj ravnini ξ_0 one tačke (X), u kojoj k^3 siječe x.

Nalazi li se X_1 na krivulji k^2, znak je, da će korespondentna ploha drugoga reda biti čunj drugoga reda, koji sa krivuljom k^3 leži perspektivno.

Mnogi od navedenih zakona vrijedit će ne samo za osobitu plohu Π, već i za općenite ravnocrtne plohe trećega reda[1].

[1] J. Pollak promatra u raspr. „Zum einschaligen Hyperboloid“ (Zeitschr. f. d. Realschw. XXVI. 1901. p. 142.) plohu trećega reda, koja postaje, ako se potraže pravci najkraćih udaljenosti za jednu (a) i sve ostale izvodnice istoga sistema. Mijenja li se a, dobit će se ∞^1 plohâ trećega reda, za koje kuspidalne tačke tvore krivulju četvrtoga, a singularne izvodnice plohu drugoga reda (hiperboloid).

Digitized by Google

9. Uzet ćemo, da je jedan od temeljnih pramenova paralelni pramen zraka, pa potražiti plohu, koju tvore pravci najkraćih udaljenosti ovakovih pramenova (M_1, ν_1) i (M_2^∞, ν_2). Projicira li se kojagod zraka x_2 drugoga pramena na ravninu prvoga pramena ortogonalno, to će projekcija x'_2 sjeći korespondentnu zraku x_1 prvoga pramena u tački X_1, kojom će prolaziti pripadajući pravac najkraće udaljenosti, te na ravnini ν_1 stojati okomito. Projiciraju li se na isti način sve zrake pramena (M_2^∞, ν_2) na ravninu ν_1, dobit će se projekcija (M'^∞_2, ν_2), koja je opet paralelni pramen zraka. Ovaj će pramen s pramenom (M_1, ν_1) ležati perspektivno, jer im je zraka $M_1 M_2^\infty$ zajednički korespondentna.

Nazovemo li perspektivni presjek pramenova (M_1, ν_1) i (M'^∞_2, ν_2) r-om, to će ovaj pravac r biti geometrijsko mjesto sviju nožišta pravaca najkraćih udaljenosti $(a, b, c, \ldots\ldots, x, \ldots\ldots)$, koji na ravnini ν_1 stoje okomito.

Vidi se dakle, da će se ploha ovih pravaca raspadati u dvije ravnine. Jedna je od ovih ravnina ona, koja prolazi pravcem r te na ν_1 stoji okomito, druga je ona, koja prolazi zajedničkom korespondentnom zrakom $M_1 M_2^\infty$ te opet na ν_1 stoji okomito.

Ništični će sustav, koji je određen temeljnim pramenima, imati os, koja je sa pravcima najkraćih udaljenosti paralelna.

Slučaj, gdje će korespondentne zrake temeljnih pramenova biti sve međusobno okomite, spada u određenje tetraedralnoga kompleksa. Pripadajuća ploha pravaca najkraćih udaljenosti biti će sa izvodnicama Schröterovog čunja paralelna. Ploha je u osobitom snošaju prema ništičnom sustavu višega reda, pa ćemo je istražiti u posebnoj raspravi.

Résumé.

Le mémoire précédent est une continuation d' un autre que j' avais publié dans le „Rad“ de l' Académie sudo-slave des sciences et des beaux arts (v. T. CXLIII. 1900.).

Le résultat contenu dans la première de ces communications était une certaine surface réglée du troisième ordre. Les génératrices de cette surface sont des perpendiculaires communes pour toutes les paires correspondantes des couples de faisceaux homographiques qui déterminent un complexe linéaire, construit par M. J. J. Sylvester[1].

[1] „Sur l' involution des lignes droites dans l' espace considérées comme des axes de rotation“. Comptes rendus, LII. 1861. p. 741—745.

Digitized by Google

La surface possède un plan directeur, elle est un conoïde droit. Dans le mémoire qui précède ci-dessus, j' ai énoncé quelques relations entre la surface du troisième ordre et le système d' involution (Σ_0), étant déterminé par le complexe linéaire. (Dans ce système Σ_0 correspond à un point quelconque (pôle) un plan (plan polaire) qui passe par ce point, et réciproquement).

La directrice double de la surface est l' axe du système Σ_0. Les plans polaires de tous les points d' une conique quelconque de la surface sont des plans tangents d' un cône du deuxième ordre.

Les centres de toutes les coniques qui se trouvent sur la surface sont dans un plan, étant perpendiculaire sur la directrice double au milieu entre les sommets sur les arêtes de rebroussement.

Les points de contact et les pôles de tous les plans tangents (polaires) de la surface qui passent par une même génératrice *(a)* sont en involution. Le point central de cette involution est le point d' intersection de la génératrice et de la directrice double. Le produit de paramètre de distribution pour la génératrice choisie *(a)* et de paramètre du système en involution (Σ_0) est égal à la puissance de cette involution sur *(a)*. Les puissances des involutions sur deux génératrices quelconques sont dans un rapport, étant égal au rapport des diamètres de distribution pour ces génératrices.

Les pôles des plans tangents qui passent par un point quelconque dans l' espace sont des points d' une courbe du troisième ordre dans un plan. À l' égard de toutes les involutions sur les génératrices de la surface il correspondera à cette courbe du troisième ordre une courbe gauche du quatrième ordre.

Ces deux courbes couperont une génératrice quelconque en points, étant conjugués dans l' involution sur la même génératrice.

On a un résultat analogue pour une cubique gauche tangente (un lieu géométrique des points de contact pour tous les plans tangents de la surface qui passent par un point quelconque de la surface) et une conique sur celle-ci.

Il suit de là, qu' on ne peut avoir que quatre points, qui sont à la fois les points d' une courbe du troisième ordre sur la surface et les points doubles des involutions sur les génératrices.

Il y a de même seulement trois points qui se trouvent sur une cubique gauche de la surface, et étant à la fois les points doubles des involutions sur les génératrices.

Digitized by Google

Par une génératrice quelconque de la surface et une cubique gauche tangente, dont les plans tangents passent par un point quelconque de la génératrice choisie, une surface gauche du deuxième ordre sera déterminée. Il correspondera à cette surface un faisceau des droites dans le plan polaire du point d' intersection de la cubique gauche et la génératrice.

De là on peut déduire quelques relations pour la surface laquelle nous venons d' énoncer et pour les surfaces gauches du troisième ordre en général.

Digitized by Google

O vrijednostima nekih određenih integrala.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. siečnja 1902.

Napisao dr. Bogdan Gavrilović.

Uočimo u ravni površinu S, ograničenu prostom konturom c, i pretpostavimo, da u toj površini leži tačka a. Ako je sad u oblasti tačke a neka funkcija $\varphi(z)$ holomorfna, onda ćemo tu funkciju moći oko tačke a razviti u red po Taylor-ovu obrascu. Biće dakle

$$\varphi(z) = A_0 + A_1(z-a) + A_2(z-a)^2 + \ldots\ldots \qquad (1)$$

S druge strane opet, ako se pretpostavi, da je u pomenutoj površini tačka a drugoj nekoj funkciji $\psi(z)$ jedini singularitet (pol ili esencijalna tačka), onda će po Laurent-ovoj teoremi biti

$$\psi(z) = Q_1(z-a) + Q_2\left(\frac{1}{z-a}\right),$$

i u tom izrazu su sa Q_1 i Q_2 u opće označena dva ovakva reda:

$$Q_1(z-a) = a_0 + a_1(z-a) + a_2(z-a)^2 + \ldots\ldots,$$

$$Q_2\left(\frac{1}{z-a}\right) = \frac{b_1}{z-a} + \frac{b_2}{(z-a)^2} + \frac{b_3}{(z-a)^3} + \ldots\ldots \qquad (2)$$

U tom slučaju biće, kao što sam pređe[1] dokazao,

$$I = \int_c \varphi(z)\psi(z)\,dz = 2\pi i \sum A_{i-1}\, b_i. \qquad (3)$$

Po tome obrascu vidi se, da vrijednost integrala I zavisi samo od koeficijenata reda (1) i od koeficijenata reda (2), dok

[1] V. moju raspravu, štampanu u 139. knjizi Rada pod natpisom: O ostacima jednogranih funkcija.

Digitized by Google

funkcija $Q_1(z-a)$, koja je očevidno jedan elemenat funkcije $\psi(z)$, nikako ne utječe na vrijednost integrala I; tu vrijednost određuju dakle posredno samo funkcija $\varphi(z)$ i karakteristična funkcija funkcije $\psi(z)$. Kad bismo prema tome uz funkciju $\psi(z)$ uzeli još neku drugu funkciju $\chi(z)$, koja bi se oko tačke a po Laurent-ovu obrascu mogla razviti u ovakav red:

$$\chi(z) = c_0 + c_1(z-a) + c_2(z-a)^2 + \ldots$$

$$+ \frac{b_1}{z-a} + \frac{b_2}{(z-a)^2} + \frac{b_3}{(z-a)^3} + \ldots\ldots,$$

onda će očevidno biti

$$\int_c \varphi(z)\psi(z)\,dz = \int_c \varphi(z)\chi(z)\,dz.$$

Obratno, ako je funkcija $\varphi(z)$ u površini ograničenoj konturom c holomorfna, i ako je osim toga

$$\int_c \varphi(z)\psi(z)\,dz = \int_c \varphi(z)\chi(z)\,dz,$$

onda razlika funkcijâ $\psi(z)$ i $\chi(z)$ može u toj oblasti biti holomorfna funkcija, ma tačka a bila i esencijalan singularitet funkcijâ $\psi(z)$ i $\chi(z)$.

Pretpostavimo sad, da je tačka a esencijalna tačka i funkciji $\varphi(z)$ i funkciji $\psi(z)$. Tada ćemo i funkciju $\varphi(z)$ moći u okolini tačke a razviti u red po Laurent-ovu obrascu tako, da će biti

$$\varphi(z) = P_1(z-a) + P_2\left(\frac{1}{z-a}\right).$$

U tome izrazu su analitički ekvivalenti funkcijâ P_1 i P_2 ova dva reda:

$$P_1(z-a) = A_0 + A_1(z-a) + A_2(z-a)^2 + \ldots\ldots$$

i

$$P_2\left(\frac{1}{z-a}\right) = \frac{B_1}{z-a} + \frac{B_2}{(z-a)^2} + \frac{B_3}{(z-a)^3} + \ldots\ldots$$

Digitized by Google

Pita se, kako ćemo u ovom najopćijem slučaju naći vrijednost integrala

$$I = \int_c \varphi(z)\,\psi(z)\,dz.$$

Prvi i neposredni put bio bi ovo. Trebalo bi funkciju $\varphi(z)\,\psi(z)$ razviti u red oko tačke a po Laurent-ovu obrascu. Ako bi sad u redu, koji se bude dobio, ostatak funkcije $\varphi(z)\,\psi(z)$ bio broj R, onda će biti

$$\int_c \varphi(z)\,\psi(z)\,dz = 2\pi i\,R,$$

i tim bi naše pitanje bilo riješeno.

Često je međutim teško razviti funkciju $\varphi(z)\,\psi(z)$ u red po Laurent-ovu obrascu, a biva pri tome, da su redovi, što predstavljaju funkcije $\varphi(z)$ i $\psi(z)$, ili poznati, ili da se lako nalaze. U tom slučaju treba vrijednost integrala I ovako određivati.

Proizvod funkcija $\varphi(z)$ i $\psi(z)$ biće u ovaj mah ovo:

$$P_1\,Q_1 + (P_1\,Q_2 + P_2\,Q_1) + P_2\,Q_2.$$

Stoga je

$$\int_c \varphi(z)\,\psi(z)\,dz = \int_c P_1\,Q_1\,dz + \int_c (P_1\,Q_2 + P_2\,Q_1)\,dz + \int_c P_2 Q_2 dz. \quad (4)$$

Prvi između posljednja tri integrala je očevidno $= o$, pošto je funkcija $P_1\,Q_1$ u oblasti tačke a holomorfna.

Isto će tako biti i

$$\int_c P_2\,Q_2\,dz = o$$

stoga, što u proizvodu redova P_2 i Q_2 nema ni jednoga člana, u kome bi se javljao prvi stepen količnika $\frac{1}{z-a}$[1].

Ostaje dakle između pomenuta tri integrala na desnoj strani ekvacije (4) samo još onaj integral u sredini, a taj se može izraziti zbirom dva integrala tako, da je

[1] *Picard.* Cours d' Analyse, II. p. 118.

Digitized by Google

$$\int_c \varphi(z)\psi(z)\,dz = \int_c P_1 Q_2\,dz + \int_c P_2 Q_1\,dz. \qquad (5)$$

No kakō su funkcije P_1 i P_2 holomorfne u okolini tačke a, i kako je s druge strane funkcijama Q_2 i Q_1 ta tačka esencijalan singularitet, to ćemo vrijednosti posljednja dva integrala moći odrediti po obrascu (3). Prema tome bi integracija diferencijalne funkcije $\varphi(z)\psi(z)\,dz$ u ovaj mah duž zatvorene proste konture bila u neku ruku djelimična.

Dakle, ako je u nekoj oblasti, ograničenoj prostom konturom c, tačka a esencijalan i pri tome jedini singularitet funkcija $\varphi(z)$ i $\psi(z)$, i ako se u oblasti te tačke a funkcija $\varphi(z)$ može razviti u ovaj red:

$$\varphi(z) = A_0 + A_1(z-a) + A_2(z-a)^2 + \ldots + \frac{B_1}{z-a} + \frac{B_2}{(z-a)^2} + \ldots,$$

a funkcija $\psi(z)$ u ovaj red:

$$\psi(z) = a_0 + a_1(z-a) + a_2(z-a)^2 + \ldots + \frac{b_1}{z-a} + \frac{b_2}{(z-a)^2} + \ldots,$$

onda se integral diferencijalne funkcije $\varphi(z)\psi(z)\,dz$ duž zatvorene proste konture c dobiva djelimičnom integracijom, a vrijednost njegova je ovo:

$$\int_c \varphi(z)\psi(z)\,dz = 2\pi i \Sigma(A_{i-1} b_i + a_{i-1} B_i). \qquad (6)$$

Uzmimo sad, da u redu, što predstavlja funkciju $\varphi(z)$, nema holomorfnog dijela $P_1(z-a)$. Tada će biti

$$A_0 = A_1 = A_2 = \ldots = 0,$$

t. j. biće

$$\int_c \varphi(z)\psi(z)\,dz = 2\pi i \Sigma a_{i-1} B_i.$$

To znači, da integral I ne će u ovom slučaju zavisiti od koeficijenata reda (2), i ako je karakteri-

Digitized by Google

stična funkcija $Q_i\left(\frac{1}{z-a}\right)$ analitički elemenat funkcije $\psi(z)$. Ako dakle uz funkciju $\psi(z)$ uzmemo drugu neku funkciju $\chi(z)$, koja bi se oko tačke a mogla po Laurent-ovu obrascu razviti u ovakav red:

$$\chi(z) = a_0 + a_1(z-a) + a_2(z-a)^2 + \ldots$$

$$+ \frac{c_1}{z-a} + \frac{c_2}{(z-a)^2} + \ldots,$$

onda će nam jasno biti, da će i u ovaj mah morati biti

$$\int_c \varphi(z)\,\psi(z)\,dz = \int_c \varphi(z)\,\chi(z)\,dz.$$

Obratno, ako funkcija $\varphi(z)$ u površini ograničenoj konturom c nema holomorfnog dijela, i ako je osim toga

$$\int_c \varphi(z)\,\psi(z)\,dz = \int_c \varphi(z)\,\chi(z)\,dz,$$

onda će razlika funkcijâ $\psi(z)$ i $\chi(z)$ u opće biti neka funkcija, koja u toj površini nema holomorfnog dijela.

Kad je

$$\varphi(z) = \psi(z) = \omega,$$

onda je prema obrascu (6)

$$\int_c \omega^2\,dz = 4\pi i \Sigma A_{i-1} B_i,$$

a po tome se vidi ovo: Kad je u površini, ograničenoj prostom konturom c, tačka a esencijalan i pri tome jedini singularitet funkcijâ $u = \varphi(z)$ i $v = \psi(z)$, onda je

$$\int_c (u+v)^2\,dz = 4\pi i \Sigma \left(A_{i-1} + a_{i-1}\right)\left(B_i + b_i\right).$$

Uzmimo sad ponovo, da je

$$A_0 = A_1 = A_2 = \ldots = 0.$$

Digitized by Google

Tada u redu, što u oblasti esencijalne tačke a predstavlja funkciju $\omega = \varphi(z)$, ne će biti holomorfnog dijela, i u tom slučaju biće

$$\int_c \omega^2 \, dz - o.$$

To se u ostalom vidi neposredno i po tome, što u onom slučaju u redu, što predstavlja funkciju ω^2, ne će biti člana, u kome bi se javljao prvi stepen količnika $\frac{1}{z-a}$.

Najzad pomenućemo još i ovo. Kad bi funkcije $\varphi(z)$ i $\psi(z)$ u oblasti ograničenoj konturom c imale više singularnih tačaka, onda bismo, tražeći vrijednost našem integralu, prethodno morali izračunati ostatke, koji proizvodu tih funkcija odgovaraju u svima pojedinim singularnim tačkama, i tada bi nam prema jednoj poznatoj Cauchy-jevoj teoremi zbir tih ostataka, pomnožen sa $2\pi i$, predstavljao vrijednost integrala tako, da će u tom slučaju biti

$$\int_c \varphi(z)\,\psi(z)\,dz = 2\pi i \,\Sigma\,\Sigma \left(A_{i-1} b_i + a_{i-1} B_i \right).$$

Digitized by Google

Sarrus-ovo pravilo u teoriji prostornih determinanata.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. siečnja 1902.

Napisao dr. Bogdan Gavrilović.

Neka je sa a_{ijk} obilježen u nekoj prostornoj determinanti elemenat i-te horizontalne ravni, j-te vertikalne ravni prvoga razreda i k-te vertikalne ravni drugoga razreda. Tada će u matrici prostorne determinante trećega reda imati 27 elemenata i oni će u njoj biti ovako raspoređeni:

$$\begin{array}{ccccccc} & & a_{111} & & a_{112} & & a_{113} \\ & a_{121} & & a_{122} & & a_{123} & \\ a_{131} & & a_{132} & & a_{133} & & \\ & \cdots & & \cdots & & \cdots & \\ & \cdots & & \cdots & & \cdots & \\ \cdots & & \cdots & & \cdots & & \\ & & a_{311} & & a_{312} & & a_{313} \\ & a_{321} & & a_{322} & & a_{323} & \\ a_{331} & & a_{332} & & a_{333}. & & \end{array}$$

Tu determinantu ću simbolički bilježiti sa

$$/111, 333/.$$

Zna se, da su matricom te determinante u opće određene tri različite determinante. Između tih determinanata zvaću, prema uobičajenoj razredbi, prvom determinantom onu, koja odgovara raznim permutacijama drugih i trećih kazaljaka, i tu ću determinantu bilježiti sa Δ_1; tako zvanu drugu determinantu, t. j. onu, koja postaje razmještanjem trećih i prvih kazaljaka, bilježiću sa Δ_2; na posljetku

Digitized by Google

bilježiću treću determinantu sa Δ_3 i nju bismo dobili razmjenjivanjem prvih i drugih kazaljaka.

Kako u izrazu, što predstavlja prostornu determinantu n-toga stepena, ima svega $(n!)^2$ članova, to će u razvijenom obliku determinante $/111, 333/$ biti svega 36 članova. Ja ću pokazati, kako se na vrlo prost, mehanički način određuju s jedne strane sami ti članovi, a s druge strane i znaci, koje oni imaju u pomenutom izrazu determinante $/111, 333/$ i zvaću pravilo, po kome se na taj način razvijaju prostorne determinante trećega reda, S a r r u s - o v i m p r a v i l o m.

Uočimo toga radi najprije prvu determinantu $\Delta_1 = /111, 333/$. Ta determinanta može se izraziti ovim zbirom običnih determinanata:

$$\Delta_1 = \begin{vmatrix} a_{111} & a_{121} & a_{131} \\ a_{212} & a_{222} & a_{232} \\ a_{313} & a_{323} & a_{333} \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} a_{111} & a_{121} & a_{131} \\ a_{213} & a_{223} & a_{233} \\ a_{312} & a_{322} & a_{332} \end{vmatrix}$$

$$- \begin{vmatrix} a_{112} & a_{122} & a_{132} \\ a_{211} & a_{221} & a_{231} \\ a_{313} & a_{323} & a_{333} \end{vmatrix} + \begin{vmatrix} a_{112} & a_{122} & a_{132} \\ a_{213} & a_{223} & a_{233} \\ a_{311} & a_{321} & a_{331} \end{vmatrix}$$

$$+ \begin{vmatrix} a_{113} & a_{123} & a_{133} \\ a_{211} & a_{221} & a_{231} \\ a_{312} & a_{322} & a_{332} \end{vmatrix} - \begin{vmatrix} a_{113} & a_{123} & a_{133} \\ a_{212} & a_{222} & a_{232} \\ a_{311} & a_{321} & a_{331} \end{vmatrix}.$$

Prema tome je

$$\begin{aligned}
\Delta_1 = {} & a_{111}\,a_{222}\,a_{333} - a_{111}\,a_{223}\,a_{332} - a_{112}\,a_{221}\,a_{333} \\
& - a_{111}\,a_{232}\,a_{323} + a_{111}\,a_{233}\,a_{322} + a_{112}\,a_{231}\,a_{323} \\
& - a_{121}\,a_{212}\,a_{333} + a_{121}\,a_{213}\,a_{332} + a_{122}\,a_{211}\,a_{333} \\
& + a_{121}\,a_{232}\,a_{313} - a_{121}\,a_{233}\,a_{312} - a_{122}\,a_{231}\,a_{313} \\
& + a_{131}\,a_{212}\,a_{323} - a_{131}\,a_{213}\,a_{322} - a_{132}\,a_{211}\,a_{323} \\
& - a_{131}\,a_{222}\,a_{313} + a_{131}\,a_{223}\,a_{312} + a_{132}\,a_{221}\,a_{313} \\
& \\
& + a_{112}\,a_{223}\,a_{331} + a_{113}\,a_{221}\,a_{332} - a_{113}\,a_{222}\,a_{331} \\
& - a_{112}\,a_{233}\,a_{321} - a_{113}\,a_{231}\,a_{322} + a_{113}\,a_{232}\,a_{321} \\
& - a_{122}\,a_{213}\,a_{331} - a_{123}\,a_{211}\,a_{332} + a_{123}\,a_{212}\,a_{331} \\
& + a_{122}\,a_{233}\,a_{311} + a_{123}\,a_{231}\,a_{312} - a_{123}\,a_{232}\,a_{311} \\
& + a_{132}\,a_{213}\,a_{321} + a_{133}\,a_{211}\,a_{322} - a_{133}\,a_{212}\,a_{321} \\
& - a_{132}\,a_{223}\,a_{311} - a_{133}\,a_{221}\,a_{312} + a_{133}\,a_{222}\,a_{311}.
\end{aligned}$$

Digitized by Google

Dopišimo sad uz matricu determinante Δ, desno prvu, pa odmah do nje i drugu (ili lijevo treću, pa odmah do nje i drugu) vertikalnu ravan drugoga razreda. Tada će se matrica date determinante u jednom pravcu proširiti. Više te tako proširene matrice dometnućemo dalje njezinu treću, pa odmah više nje i njezinu drugu (ili niže proširene matrice njezinu prvu, pa odmah niže nje i njezinu drugu) vertikalnu ravan prvoga razreda. Tada će se očevidno pomenuta proširena matrica također proširiti u jednom pravcu, t. j. prvobitna matrica biće tada proširena u dva pravca. Takvih u dva pravca proširenih matrica biće svega četiri. U jednoj između te četiri matrice biće, na primjer, elementi u prvoj horizontalnoj ravni ovako raspoređeni:

$$\begin{array}{lllll} a_{121} & a_{122} & a_{123} & a_{121} & a_{122} \\ a_{131} & a_{132} & a_{133} & a_{131} & a_{132} \\ a_{111} & a_{112} & a_{113} & a_{111} & a_{112} \\ a_{121} & a_{122} & a_{123} & a_{121} & a_{122} \\ a_{131} & a_{132} & a_{133} & a_{131} & a_{132}, \end{array}$$

a u prvoj vertikalnoj ravni prvoga razreda ići će elementi u toj matrici ovim redom:

$$\begin{array}{lllll} a_{121} & a_{122} & a_{123} & a_{121} & a_{122} \\ a_{221} & a_{222} & a_{223} & a_{221} & a_{222} \\ a_{321} & a_{322} & a_{323} & a_{321} & a_{322}. \end{array}$$

Zatim ćemo u toj u dva pravca proširenoj matrici povući sve moguće dijagonale uporedo sa dijagonalama prvobitne matrice i to tako, da na tim dijagonalama bude po tri elementa date determinante. Svega će tih dijagonala biti 36: glavna dijagonala prvobitne matrice i uporedo s njom još osam drugih dijagonala i osim ovih ostale tri dijagonale date determinante i uporedo sa svakom od njih još po osam drugih dijagonala. Proizvodi elemenata, što leže na tim dijagonalama, biće već članovi determinante Δ_1.

Da bismo odredili znake, koje ti proizvodi imaju u izrazu, što predstavlja determinantu Δ_1, podijelićemo pomenute dijagonale proširene matrice u dvije vrste: u vrstu glavnih i vrstu sporednih dijagonala. Načelo, po kome će se u te dvije vrste razređivati dijagonale proširene matrice, utvrdiću ovako.

Digitized by Google

Uočiću prvu horizontalnu ravan prvobitne determinante. Pošto će sad četiri dijagonale to determinante prelaziti preko elemenata a_{111}, a_{113}, a_{131} i a_{133}, to ću te elemente zvati dijagonalnim elementima prve horizontalne ravni i pomenuću to, da su u posljednja tri elementa samo po dvije kazaljke međusobno jednake: ili prve dvije, ili prva i treća, ili posljednje dvije.

Kako se međutim članovi determinante $\Delta_1 = |111, 333|$ dobivaju, kad se u osnovnom članu $a_{111}\, a_{222}\, a_{333}$ te determinante na sve moguće načine razmjeste druge i treće kazaljke, i kako su s druge strane među dijagonalnim elementima druga i treća kazaljka jednake samo u elemenata a_{111} i a_{133}, to ću između pomenutih 36 dijagonala proširenè matrice zvati glavnim dijagonalama te matrice 1-vo, glavnu dijagonalu prvobitne matrice i osam onih dijagonala, koje u proširenoj matrici s njom uporedo idu, i 2-go, onu dijagonalu prvobitne determinante, što prelazi preko dijagonalnog elementa a_{133}, i osim toga svih ostalih osam dijagonala, koje s njom uporedo idu. Ostale dijagonale proširene matrice, a biće ih svega još 16, zvaću sporednim dijagonalama proširene matrice determinante Δ_1. Proizvodi elemenata glavnih dijagonala proširene matrice imaće u determinanti pozitivan znak, a proizvodi elemenata sporednih dijagonala negativan znak.

Prijeđimo sad na determinantu Δ_2. Ta determinanta dobiva se, kao što pomenusmo, kad se u glavnom članu $a_{111}\, a_{222}\, a_{333}$ rasporede na sve moguće načine prve i treće kazaljke. Malo čas smo, tražeći članove determinante Δ_1, u pomenutom glavnom članu razmjenjivali na sve moguće načine druge i treće kazaljke i tada smo širili prvobitnu matricu samo pravcem vertikalnih ravni, t. j. samo u pravcu onih ravni, koje su u matrici determinante Δ_1 bile označene bilo drugom, bilo trećom kazaljkom. Pošto se sada u glavnom članu date determinate razmještaju na sve moguće načine samo prve i treće kazaljke, to ćemo u ovaj mah i determinantu Δ_2 širiti samo u pravcu onih ravni, koje su u matrici determinante Δ_2 baš tim dvjema kazaljkama i označene; dopisaćemo dakle desno uz matricu prvobitne determinante najprije prvu, pa odmah do nje i drugu (ili lijevo najprije treću, pa odmah do nje i drugu) vertikalnu ravan drugoga razreda i dometnućemo osim toga ispod te nove proširene matrice najprije njezinu prvu, pa odmah ispod nje i njezinu drugu (ili na novu matricu najprije njezinu treću, pa odmah više nje i njezinu drugu)

Digitized by Google

horizontalnu ravan. Svega ćemo dakle opet na četiri načina u dva pravca širiti matricu prvobitne determinante, a u jednoj od te četiri matrice biće, na primjer, elementi u prvoj horizontalnoj ravni ovako raspoređeni:

$$a_{111} \quad a_{112} \quad a_{113} \quad a_{111} \quad a_{112}$$
$$a_{121} \quad a_{122} \quad a_{123} \quad a_{121} \quad a_{122}$$
$$a_{131} \quad a_{132} \quad a_{133} \quad a_{131} \quad a_{132},$$

a elementi u prvoj vertikalnoj ravni prvoga razreda ovako:

$$a_{111} \quad a_{112} \quad a_{113} \quad a_{111} \quad a_{112}$$
$$a_{211} \quad a_{212} \quad a_{213} \quad a_{211} \quad a_{212}$$
$$a_{311} \quad a_{312} \quad a_{313} \quad a_{311} \quad a_{312}$$
$$a_{111} \quad a_{112} \quad a_{113} \quad a_{111} \quad a_{112}$$
$$a_{211} \quad a_{212} \quad a_{213} \quad a_{211} \quad a_{212}.$$

Povucimo sad opet u toj proširenoj matrici sve moguće dijagonale uporedo sa dijagonalama date prvobitne determinante i to tako, da na tim dijagonalama bude po tri elementa te determinante. Proizvodi elemenata tih dijagonala biće već članovi determinante Δ_3. Pošto se sad u glavnom članu razmještaju na sve moguće načine prve i treće kazaljke i pošto su među dijagonalnim elementima prva i treća kazaljka jednake samo u elemenata a_{111} i a_{131}, to ću glavnim dijagonalama proširene matrice determinante $\Delta_3 = |111, 333|$ zvati 1-vo, glavnu dijagonalu prvobitne determinante i osam onih dijagonala proširene matrice, koje s njom uporedo idu, i 2-go, dijagonalu, koja u prvobitnoj matrici prelazi preko dijagonalnog elementa a_{131} i osim nje još i svih ostalih osam uporednih dijagonala proširene matrice. Ostale dijagonale proširene matrice bile bi sporedne. Pozitivan znak imaće sad u izrazu, što predstavlja determinantu Δ_3, proizvodi elemenata glavnih, a negativan proizvodi elemenata sporednih dijagonala.

Ostaje nam još da pokažemo, kako se na pomenuti mehanički način razvija i determinanta Δ_3. Članovi te determinante dobivaju se, kad se u glavnom članu njezinom razmjeste na sve moguće načine prve i druge kazaljke. Stoga ćemo u ovaj mah širiti matricu prvobitne determinante samo u pravcu onih ravni, koje su tim kazaljkama i obilježene, t. j. širićemo matricu u pravcu horizon-

Digitized by Google

talnih ravni i u pravcu vertikalnih ravni prvoga razreda. Prema tome ćemo dometnuti ispod matrice prvobitne determinante najprije prvu, pa odmah ispod nje i drugu (ili na matricu najprije treću, pa odmah na nju i drugu) horizontalnu ravan i dopisaćemo zatim iza te u jednom pravcu proširene prostorne matrice uz njezinu vertikalnu ravan prvoga razreda najprije i njezinu treću, pa odmah iza ove i njezinu drugu (ili ispred te matrice neposredno uz treću vertikalnu ravan prvoga razreda najprije njezinu prvu, pa ispred ove i njezinu drugu) vertikalnu ravan prvoga razreda. I u ovom slučaju širićemo dakle u dva pravca na četiri različita načina matricu prvobitne determinante. U jednoj od tih matrica biće, na primjer, elementi u prvoj horizontalnoj ravni ovako raspoređeni:

$$\begin{array}{lll} a_{121} & a_{122} & a_{123} \\ a_{131} & a_{132} & a_{133} \\ a_{111} & a_{112} & a_{113} \\ a_{121} & a_{122} & a_{123} \\ a_{131} & a_{132} & a_{133}, \end{array}$$

a u prvoj vertikalnoj ravni prvoga razreda ovako:

$$\begin{array}{lll} a_{121} & a_{122} & a_{123} \\ a_{221} & a_{222} & a_{223} \\ a_{321} & a_{322} & a_{323} \\ a_{121} & a_{122} & a_{123} \\ a_{221} & a_{222} & a_{223}. \end{array}$$

Opet ćemo sad u jednoj od tih u dva pravca proširenih prostornih determinanata povući sve moguće dijagonale uporedo sa dijagonalama prvobitne matrice i to tako, da na tim dijagonalama bude po tri elementa date determinante. Proizvodi elemenata tih dijagonala biće članovi determinante Δ_3. Pitanje je samo još, s kakvim se znacima javljaju ti članovi u izrazu, što predstavlja determinantu Δ_3? Da bismo na to pitanje odgovorili, podijelićemo opet pomenute dijagonale proširene matrice u glavne i sporedne, a po već utvrđenom načelu. Kako se u ovaj mah u glavnom članu determinante razmještaju na sve moguće načine prve dvije kazaljke i kako su te dvije kazaljke među dijagonalnim elementima jednake samo u elemenata a_{111} i a_{113}, to će glavnim dijagonalama proširene matrice determinante $\Delta_3 = |111, 333|$ zvati

Digitized by Google

1-vo, glavnu dijagonalu prvobitne determinante i osam onih dijagonala, koje u proširenoj matrici s njom uporedo idu, i 2-go, dijagonalu, koja u prvobitnoj matrici prelazi preko elementa a_{113} i osam ostalih dijagonala, koje s tom dijagonalom uporedo idu. Sve ostale dijagonale proširene matrice, a biće ih svega još 16, zvaću sporednim dijagonalama. S pozitivnim znakom javljaće se sad u razvijenom obliku determinante Δ_3 proizvodi elemenata glavnih, a s negativnim proizvodi elemenata sporednih dijagonala.

Da bismo mogli općim jednim pravilom obuhvatiti način, na koji se ma koja između pomenutih determinanata trećega stepena razvija, pomenućemo ovo:

1-vo. Kad se matrica širi u pravcu pojedinih ravni, onda se kazaljke, kojima su te ravni obilježene, ciklički mijenjaju, što će reći, da se i same ravni ciklički mijenjaju.

2-go. Te ravni, koje se pri širenju matricâ ciklički mijenjaju, obilježene su svakad onim dvjema kazaljkama (drugom i trećom, ili trećom i prvom, ili najzad prvom i drugom), koje se u svakom pojedinom slučaju na sve moguće načine razmještaju.

Dobili smo dakle ovo *Sarrus-ovo pravilo:* Kad se hoće, da se razvije jedna od prostornih determinanata trećega stepena, onda treba matricu te determinante širiti u dva pravca i to tako, da ravni, koje se pri tome ciklički mijenjaju, budu obilježene onim dvjema kazaljkama, koje se u svakom pojedinom slučaju na sve moguće načine razmještaju. U tim proširenim matricama treba povući uporedo sa svima dijagonalama prvobitne determinante sve moguće dijagonale tako, da na tim dijagonalama bude po tri elementa date determinante. Proizvodi elemenata glavnih dijagonala proširene matrice biće pozitivni, a proizvodi elemenata sporednih dijagonala biće negativni članovi te determinante.

Digitized by Google

Drugo kolo ihtioloških bilježaka.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. siječnja 1902.

Napisao prof. M. Medić.

„Ihtiološke bilješke“ moje štampane su u 126. knjizi „Rada“; i ovaj je organ „Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti“ donio opet u 135. knjizi svojoj člančić „Bodorka“, što sam ga izradio po kvestionarima od godine 1892.

Od građe, koju sam crpao iz tih kvestionara, priredio sam s pomoću svojih podataka ovo „Drugo kolo ihtioloških bilježaka“, i to sa željom, da se upoznamo bar malko bolje s hrvatskom ihtiofaunom. Pa ipak mi je veoma žao, što g. sveučil. profesor S. Brusina nije mogao prečega posla radi, kao što je želio, zajedno sa mnom da obradi svu građu iz pomenutih kvestionara, jer bi taj posao bio već odavno sav gotov, te bi zaista ispao u svakom pogledu i bolji i potpuniji[1].

*

[1] Na početku je člančića „Bodorka“ kazano, kako su postali ti kvestionari. A zahvaljujem lijepo kr. visokovladnom odjelu za bogoštovlje i nastavu i ovom prilikom, što mi je izvolio namaknuti sredstava, da sam prošlih ferija mogao otići u nekoja mjesta pokraj Une i Save, pa da se između ostaloga raspitam i za ovu *bodorku*. Veoma se radujem, što sam se tom prilikom uvjerio, da je bodorka doista Leuciscus rutilus Linné i u Jasenovcu i u Staroj Gradišci, te u Brodu. A i u Bosanskome Brodu zna se za to ime, pa je i tu primijenjeno ono ovoj vrsti; a milo mi je, što sam ušao u trag i značenju ribljega imena *kladnjača*.

Ovo je ime došlo u „Rječnik hrv. ili srp. jezika“, i uza nj stoji da se tako zove jedna riba u Jasenovcu; ali koja je vrsta kladnjača, to nam se ne kaže ni tu kao ni u članku g. D. Hirca „Građa za narodnu nomenklaturu i terminologiju životinja“ („Nastavni Vjesnik“, knjiga V. str. 161.). No valja znati, da je ime „kladnjača“ objavljeno već prije u članku g. sveučil. prof. S. Brusine „Pabirci za hrvatsku ihtiologiju i za ribarstvo“ [„Glasnik hrv. narav. društva“ za god. 1892.,

Digitized by Google

1. Manić (Lota vulgaris Cuvier).

Ima već nekoliko godina, kako tragam za ovom vrstom ribe, a navlastito što motrim, kad je sve prodaju na Kaptolskom trgu zagrebačkom. Pa ovo sam činio zbog toga, da doznam, je li istina, što mi iz života njena kazivahu zemunski ribari („Rad", knjiga 126. str. 89. i 90.), a ujedno da uzmognem ocijeniti podatke o njoj i u pomenutim kvestionarima.

Najprije ću pribrati skupa sva poznata narodna imena njezina, a onda prijeći na crtice iz života joj. Imena voda u Hrvatskoj i Slavoniji ušla su u zagrade, da se bolje istaknu mjesta, u kojima se govori koje od tih narodnih imena.

1. *Džigernjača.* Ovo se ime čuje u Zemunu (opširnije u „Летопису Мат. Српске", knjiga 166. str. 80.). Kostajnički ribar Matija Čančar hvali također „mlićevske žigere", a gospođica učiteljica Ivanka pl. Mladenovićeva javlja mi, da i u Grku na Bosutu vrlo cijene „slasnu džigericu manićevu", te „da ona dvaput tolika nabuja, kolika je bila, ako se ulovljena riba odmah prutićem išiba." A ovo znadu i drugdje.

---

str. 236., te 240. (krivo je „kladnača") i 245.]; ma ni ovdje nije ono determinirano kao ni u mom člančiću „Bodorka", premda sam bio na pravome putu, kad sam pisao da „se u Savi kod Stare Gradiške nađe uza crvenperku opet kladnjače" (str. 204.). Ali je svakako najljepše, što sam baš u Jasenovcu (gdje je i g. D. Hirc razabrao da kladnjača „živi u Uni kod Jasenovca") dokučio od ribarskoga majstora g. Antuna Kirchhoffera i momka njegova Luke Dragića, da se kod njih „bodorka" zove i „kladnjačom". To mi je potvrdio u Staroj Gradišci g. Antun Stano, vrlo vješt ribarski majstor, koji je u svoje vrijeme išao na ruku i g. O. Hermanu. U starogradiškom kvestionaru zapisao se pisar, jer je unio u nj ime „klanjača"; a u Vrbovljanima (kod Okučana) se opet čuje samo ime „kladnjača", upravo kao i drugdje, gdje se govori, ali kuda još nijesu doprli glasoviti apatinski ribari.

Po kvestionarima hvataju kladnjače u „Staroj Savi" kod Uštice, u Savi kod Uštice i Jasenovca, u Velikome Strugu kod Jasenovca, u Trebežu kod mjesta Lonje, u Savi kod Krapja, u bari „Stara Sava" kod Puske (blizu Krapja), i u Velikome Strugu blizu Vrbovljana. Kladnjašâ (nom. singulara: klàdnjâš) ima opet u Orljavi i Savi kod Kobaša, te u Mrsunji kod Slobodnice. I tako se bodorka naša nazivlje i kladnjačom i kladnjašem; a „kladnjaču" hvataju najposlije u Uni kod Kostajnice, i ona je po primjerku dobivenom odatle i tamo Leuciscus rutilus Linné.

Ali će bodorkino ime biti i „kladarica", jer se u Klokočevcu i Velikim Zdencima spominje iz Ilove „bijelka kladarica"; pa u Česmi kod Farkaševca hvataju „bijelke kladarice" i „bijelke crvene peraje" (a ovo su „crvenperke").

Digitized by Google

2. *Kucić.* Marsilius piše za vrstu Mustela fluviatilis Aldrov. (a to je naš „manić“) u svome djelu „Danubius Pannonico-Mysicus“ (Hagae et Amstelodami, 1726.): „Rascianicè Коуцићь Kuzych, Ungarice Menyhal dicta.“

3. *Kucin.* Osijek (Drava). To sam ime zabilježio u „Radu“ (knjiga 126. str. 108.), a poslije ga je za ovaj grad „potvrdio“ i g. D. Hirc („Nastavni Vjesnik“, knjiga V. str. 172.).

4. *Malić.* Gunja (Sava).

5. *Manić.* Almaš i Erdut (Dunav); Vukovar (Dunav); Opatovac (Dunav); Šarengrad (Dunav); Ilok (Dunav); Susek (Dunav); Čerević (Dunav); Biočin ili „Beočin“ (Dunav); Kamenica (Dunav); Karlovci (Dunav); Stari Slankamen (Dunav); Surduk (Dunav); Stari i Novi Banovci (Dunav); Zemun (Dunav i Sava); Bježanija ili „Bežanija“ (bara Dunavica); Surčin (Surčinske bare); Klenak (Sava); Mitrovica (Sava); Martinci (Sava); Bosut (Sava); Rajevo Selo (Sava); Županja (Sava); Štitar (Sava), i Novi Grad (Sava).

6. *Manjak.* Zagreb (Sava); Petruševec i Žitnjak (Sava); općina Draganić (Kupčina); općina Rječica (Kupa i potok Blatnica); Gliboki Brod i Ribari (Kupa); Ferenci, Zaluka, Zajačko Selo, Podbrežje i Mirkopolje (Kupa); Banija (Kupa); Domagović (Volavčica); slunjski kotar (Korana); Stative Donje (Dobra); Turan, Udbinja i Mostanje (Korana); Zadnji i Prednji Zvečaj, Belavićselo, Cirkveno Selo, Duga Resa, Mrzlo Polje i Mostanje (Mriježnica ili „Mrežnica“); Kutina i Repušnica (Lonja i Lonjsko polje).

Još ima mjestâ, iz kojih javiše da hvataju ribu manjak, ali domeću uz ovo ime „ili peš“. Prečasni g. Ferdo Pleše, kanonik i župnik, napisao je da su „manjki“ iz Ličanke kod Fužina „male ribe, sluzave, pod kamenom“; i nema sumnje, da je to vrsta Cottus gobio Linné (vidi i članak g. D. Hirca u „Nastavnome Vjesniku“, knjiga V. str. 164.). Gdje sam uz ime „manjak“ našao, da je riba malena i lagana, to mjesto i vodu nijesam ovdje napomenuo; a čudnovato je, što i Slovenci imenom menek nazivaju i vrstu Lota vulgaris i Cottus gobio (a ovoj posljednjoj vele i „kapelj“). A ne znam samo, kako je mogao kazati i ribar iz Županje „manić ili *peš*“, pa još da je $1^1/_2$ *kg* težak.

7. *Manjić.* Račinovci (Sava); Valpovo (Drava); Retfalu (Stara Drava); Osijek (Drava), i Petrovaradin ili Varadin (Dunav), ali po „Pabircima itd.“ g. sveučil. prof. S. Brusine („Glasnik hrv. narav. društva“ za god. 1892., str. 238.).

8. *Memko.* Bobovac, Strmen, Crkveni Bok i Ivanjski Bok (Sava).

Digitized by Google

9. ***Meneh.*** Kraljevec, Čemekovec, Prosinec, Vučilčevo i Rozgo (Sutla). Ovdje se napominje riba „rdečka (crvenka) ili meneh", pa veli da je stalna, da je ima najviše svibnja, te da je dugačka 35—40 *cm* i teška 1 *kg*. Ime „meneh" jamačno pripada ovamo, a značenje imena „rdečka" možda ćemo kako poslije doznati[1].

10. ***Menek.*** Sisak (Kupa i Sava), po „Pabircima itd." g. sveučil. prof. S. Brusine („Glasnik hrv. narav. društva" za god. 1892., str. 240.). I u Pleteršnikovu „Slovensko-nemškom Slovaru", zabilježeno je ime menèk, a pored njega i mánek i menìč. Ime ovo zabilježio je i g. dr. A. E. Jurinac.

11. ***Meng.*** Martinska Ves (Sava).

12. ***Menjak.*** Lonja (Trebež).

13. ***Menjek.*** Ovo sam ime ispisao iz Bjelostjenčeva „Gazophylacium"-a; ali kod riječi Conger pod br. 2) stoji „menyk, menyek, mlich riba", a to je dakako naš „manić" ili „Mustela fluvialis".

14. ***Menjk.*** Kutina i Repušnica (Lonja i potoci po Lonjskom polju).

15. ***Menjko.*** Topolovac (Sava i Lonja), te Sisak (Kupa).

16. ***Menk.*** Petrinja (Kupa); Zaprešić (Krapina i Sava), pa Jakuševec i Mičevec (Sava).

17. ***Menka.*** Remetinec, Lučko i Ježdovec (Sava i Savišća); Španjsko (Sava), i Orle (Odra i Sava). U posljednjem je mjestu napisano „menka *jegula*", te se ističe da je riba stalna i „rijetko se nalazi".

18. ***Menko.*** Od Ivanjorijeke do Oborova (Sava); Stružec, Osekovo, Gračenica, Repušnica i Kutina (Lonja i Lonjsko polje s pritocima Vugrinovo, Topolnik, Strug, Rakitnjak, Melina, Čeprlin, Stara Lonja, Podrpanjka i Kostinca Jarek); Ozalj (Kupa), i Jaškovo (Dobra).

19. ***Mijalac.*** Dr. Josif Pančić u svome djelu „Риби у Србији" (str. 142.). O. Herman napominje među rumunjskim imenima i „mihálcz" („A magyar halászat könyve", Budimpešta 1887., II. svezak str. 768.), ali i slovačka imena „mentauz" i „mjeň" (na str. 767.).

20. ***Ming.*** Zabok (Krapina).

21. ***Mleč.*** Virjanski Konaci (Drava), i Pitomača i Sesvete (Drava i potoci Rog, Strug, Reiznerovac, Vir i Neteča).

22. ***Mlić.*** Varaždin (Drava); Bartolovec, Štefanec, Šemovec i Zamlaka (Drava); Krapina (Krapinica); Koprivnica (Koprivnica);

[1] Slovencima je „Rothfeder" — rdečepȇrka, a u Krki se hvata „rdečȇlka" i „rdečovka".

Digitized by Google

Klokočevac i Veliki Zdenci (Ilova); Kostajnica (Una); Dubica (Una); Uštica i Jasenovac (Sava); Stara Gradiška (Sava); Živike (Crnac), i Đelekovec i Torčec (Gliboki potok). A po pismu ribara Lazara Mataruge hvata se mlić u Uni i pokraj Bosanske Dubice.

23. *Mlič.* Mačkovac (Sava); Stara Gradiška (Sava); Brod (Mrsunja); Brod (Sava); Vrbanovec (Plitvica), i Garešnica (Ilova). Staru Gradišku unio sam ovamo po „Pabircima itd.“ g. sveučil. prof. S. Brusine, ali sam prošlih ferija razabrao, da se i tu i u Jasenovcu govori mlīč (a ovdje ondje u nom. plurala i „mličovi“ pored „mličevi“). G. dr. A. E. Jurinac napominje „mliča“ kao „običnu ribu“ u Orljavi („Glasnik hrv. narav. društva“ za god. 1887., str. 33.); a g. J. Kempf piše, „kako požeški ribari znadu u Orljavi za klena, mrenu, podusta, štuku, somića, sunčanicu ili udičarku, bjelicu i *mliča*“ („Prosvjeta“ za god. 1901., str. 546.). A „mlič“ je po g. prof. J. Kolombatoviću i morska riba Latrunculus pellucidus.

24. *Mlječ.* Po kvestionaru bi se govorilo ovako uz ime „menko“ u selima oko Lonje i pritoka njenih po Lonjskom polju. Inače je unijeto to ime i u članak g. dra. A. E. Jurinca „O ribah u Dravi, Plitvici i Bednji“.

25. *Mljević.* Davor ili Svinjar (Sava), i Mašić (vidi „Pabirke itd.“ g. sveučil. prof. S. Brusine u „Glasniku hrv. narav. društva“ za god. 1892., str. 235.).

26. *Mljič.* Novi Marof (Bednja).

27. *Mnič.* Po „Ihtijološkim refleksijama“ Đ. Sebišanovića (Varaždin 1890.) govori se „varaždinski mnič“ (str. 7.), a u „Pabircima itd.“ g. sveučil. prof. S. Brusine čitamo u izvještaju varaždinskoga gradskog poglavarstva, kako se tamo ne kaže „manjak“, već „mleđ ili mlīđ“ („Glasnik hrv. narav. društva“ za god. 1892., str. 245.). Meni se čini, da je posljednje slovo u ova dva imena pisar krivo čuo, pa tako i napisao, i stoga ih nijesam ni istakao napose u ovome abecednom popisu narodnih imena. A govori se tamo, kao što je napomenuto, i „mlić“.

28. *Nić.* Obrež (Lonja).

29. *Nič.* Novi Marof (Bednja).

30. *Pegorela.* D. M. E. Bloch, nabrajajući imena ove vrste u pojedinim zemljama, piše „in Sklavonien Pegorella“ („Oeconom. Naturgeschichte der Fische Deutschlands“, Berlin 1782. str. 180.). Tražio sam ovo ime i u dva italijanska rječnika, ali uzalud.

Digitized by Google

31. *Puzija.* Pančić u svome djelu „Риóе у Срóији“ (str. 142.).
32. *Vnić.* Ježovec (Bednja).

Po ovome popisu imali bismo 32 narodna imena za vrstu Lota vulgaris Cuvier. Sumnjam, da će se nekoja od njih (n. pr. „malić“) moći pridržati, ako danas sjutra stručnjak kakav obiđe sva napomenuta mjesta. No ipak se nadam, da će se nepouzdana imena zamijeniti novima, pa bilo to i s druge strane[1].

U ova nepouzdana imena uzimam pored pomenutih „rdečka“, „malić“, „mleđ“ i „mliđ“ — još „mamić“, „minko“, „len“, „paklar“ i „rudl“. Posljednje ime postalo je od njemačkoga „Rudl“ (a govori se i „Rutl“, „Ruthel“, „Ruttel“ i „Rodl“), i ono se čuje među ribarima Nijemcima u Sarvašu i Bijelome Brdu (Stara Drava); „paklar“ je uz ime „mlić“ metnuto u kvestionar za Đelekovec i Torčec; „mamić“, „minko“ i „len“ uvrstio je g. D. Hirc u pominjani članak u „Nastavnome Vjesniku“ (str. 172.), ali znam zacijelo da se ni u Dalju ne govori „mamić“ (već „manić“); a „len“ nas sjeća više na „klena“ ili na „lina“ („lin“ je gdjegdje „linjak“). Za ime „minko“ ne mogu pouzdano tvrditi, da nije dobro, jer se u Zaboku govori „ming“, ali će svakako trebati potvrde i za nj[2].

Manić je po kvestionarima ponajviše „stalna“ riba; pa gdje nije stalan, tamo vele da je „selica“. Nekoji su ribari izrijekom upisali unutra, da je on „zimska riba“, t. j. da ga ima „zimi najviše“,

[1] Odavno sam po kazivanju g. Petra Mirkovića, sadašnjega zeničkog upravlj. učitelja, zabilježio, da se u Uni kod Bihaća hvataju ove ribe: bodiš, crnjavka, klen, lipen, mren, mrnjavka, pastrma, peš, plotica, štuka, većak, zelenuša i žućak. Kad sam 1901. godine u „Bos.-herc. Zemaljskom Muzeju“ u Sarajevu razgledao ribe, vidio sam i našega „manića“ iz Une kod Bihaća, i jamačno je jedno od ovih 13 imena njegovo. Ali koje? A s njime će biti jedno više, kad se dakako pronađe. Pa jedno od neobičnijih imena zapast će i vrstu Aspro zingel Cuvier, jer i nje ima tamo.

[2] Vrijedno je ispoređivanja radi nadovezati ovdje, da Rusi za ovu riblju vrstu imaju između ostalih imena i ova: „налимъ“, „мень“, „менекъ“, „меныпъ“, „менухъ“, „ползунокъ“, „мантусъ“ (L. P. Sabanjev, „Рыбы Россіи“, Moskva 1892. tom I. str. 104); a Poljaci pored glavnoga imena „miętuz“ još ova: meniok, mentuz, miętos, miemtus, miniok, miniók, minka, miuch, mnioch, mniuch, mniuczek, myniok, niemtus, nióch, niuch (Dr. M. Nowicki, „O rybach itd.“, Krakov 1889. str. 53.). I Madžarima je manić „méhal“, „menyhal“, „ményhal“ i „kutyahal“ (O. Herman), a Česima je opet „mník“ („Zoologie pro vyšší třídy středních škol“ od Woldřicha i Bayera, Vídeň 1900. str. 129.).

Digitized by Google

ili „da se samo u zimu hvata“; a oni iz Suseka dodadoše još, da on „živi preko ljeta u rupama u Dunavu“. Istina je, da u jednom kvestionaru stoji, kako „ga hvataju preko ljeta“, a u drugom da „se vidi kroz cijelo ljeto“, ali ga pouzdano ne nahvataju ob ljeto nigdje mnogo. „Ako se koji ljeti ulovi, i taj je vrlo mršav; ta sva im je hrana onaj sitnež, što im sam naleti.“ Sve mi je ovo posvjedočio Mišo Severović, ribar dubički, kad je kazivao: „Mlićeva ima u zimsko doba najviše; ima ih i ljeti, ali su sakriveni u sedrama, pa tuđka sakriveni jedu sitnu ribu. U ljetu su vrlo mršavi; tako sam uhvatio jednoga početkom kolovoza 1901., i taj je bio baš jadan.“[1] Pa i kostajnički ribar Matija Čančar priča, da su mlićevi „preko ljeta ispod sedara u škuljama, ali da glavu i trup zature u škulje, a rep im viri van te njime mavaju.“ I jasenovački ribarski majstor g. Antun Kirchhoffer potvrđuje to od riječi do riječi, samo što on obalu naziva „bajerom“, a škulje „jamama“, i što dodaje, da ih ima navlastito tamo, „gdje goveda (u vodi) ljeti planduju“. Tako govore o maniću ribari i drugdje, pa i na Kaptolskom trgu zagrebačkom; a na posljetku evo nekoliko bilježaka mojih od pretprošle zime s toga trga, pa nek i one reknu svoju. Dne 2./11. 1900. vidio sam 2 primjerka; 9./11. 5 primjeraka; 16./11. 3 primjerka; 23./11. 10 primjeraka; 30./11. 40 primjeraka; 7./12. dosta; 14./12. mnogo (u jednoga ribara sama bješe ih više od 100); pa tako mnogo sve do 25./1. 1901., kad sam zabilježio „dosta“; 8./2. i 15./2. dosta; 22./2. prilično; 1./3. malo; 15./3. prilično; 22./3. vrlo mnogo, a 29./4. samo nekolika primjerka.

Istakao sam naročito u „Radu“, da „dok je som na peretu, manića nema“, t. j. da se njih dva ne slažu nikako, a i da se manić iz lednoga doba zadržao u našim rijekama. Eno je već D. M. E. Bloch pisao, da „su manićki neprijatelji štuka i som, te često da im on bude plijenom“ („Oeconom. Naturgeschichte der Fische Deutschlands“, str. 179.); pa napomenuto je u tim prvim bilješkama, da o jednoj i drugoj crtici ovoj nema u mlađim djelima nekojih pisaca baš ništa. A nema o njima ništa ni u starom djelu Marsiliusovu „Danubius Pannonico-Mysicus“, jer u njemu čitamo: „Fundum semper petit, amat scaturigines, latitat plerùmque in cavernis circa lapides.“ Ali se manić može

[1] Obala je Une sedrava, t. j. iz vode se taloži sedra (Kalktuff), koja se sjekirama siječe, kad treba što zidati od nje. Od sedre su n. pr. i one stare tvrđave pokraj Une.

Digitized by Google

skrivati i u što drugo, a ne samo u rupe (rupače, rupčage, škulje ili jame). Antun Kaiser, ribar iz Tišine erdedske (kod Siska), kazivao mi je, da je mjeseca rujna 1901. izvukao topolovu kladu iz Save, pa da je onda čuo, kako se nešto živo miče u njoj. Ruku nije mogao unutra zavući, pa stoga je kladu rascijepio, i tad je našao u njoj „dva menka", koji su se tu sklonili, da se tobože spasu od zla.

Ne znam, šta je uzrok, da u predašnjim „Ihtiološkim bilješkama" poimence istaknuta njemačka djela nemaju rečene dvije crtice iz života manićeva, ali sam se zato još većma radovao i upravo naslađivao čitajući opis „налимъ"-a (t. j. manića) u djelu „Рыбы Россіи" od L. P. Sabanjeva (tom I. str. 104.—135.).

Njime ćemo tek potvrditi sve, što sam kod naših ribara razabrao iz života njegova i prije i sad, pa ima tu još i štošta više. Sabanjev naime piše: „... въ болѣе южныхъ странахъ налимъ находится въ антагонизмѣ съ сомомъ и кажется вовсе не уживается съ нимъ, не столько потому, что любитъ болѣе холодныя воды, чѣмъ сомъ, сколько потому, что становится лѣтомъ легкой добычей („dobyča" je plijen) послѣдняго" (str. 106.). Kao čisto „сѣверная рыба" osjeća se manić dobro onda, kad temperatura vode nije veća od 15° C. Ako li se zagrije voda jače od 15° C., on se zavlači u mjesta, koja su bolje zaklonjena od sunca, i „впадаетъ въ своего рода спячку (na drugome mjestu naziva pisac ovo ‚mrtvilo' ili ‚ljetni san' -- ‚оцѣпенѣніе', a to bi bila neka ‚ukočenost'), причемъ не принимаетъ пищи (hrane) цѣлыми недѣлями (sedmicama)" (str. 106.)[1]. U jamama, koje sam ne pravi, „онъ всегда стоитъ головою къ берегу, и перѣдко половина тѣла его высовывается наружу (viri van)" (str. 107.). Pisac nam dalje kazuje,

[1] 18./10. 1901. vidjeh u tri ribara po jednoga manića (na Kaptolskom trgu). Jednoga sam od manića kupio ja, i kad sam mu želudac rasporio, bješe tvrd, prazan i čist, kao da ga je tko ispirao u devet voda. Jajinjaci su bili dugački kao palac. To su dakle prvine te jeseni, a pokazale su se nešto ranije nego li godine 1900. Dne 25./10. 1901. bjehu samo u jednoga ribara 3 primjerka; 8./11. vidjeh u četiri ribara 9 primjeraka; 15./11. bješe oko 50 primjeraka; 22./11. još više; 29./11. mnogo manje od prošloga petka; 6./12. još manje; 13./12. bješe ih u jednoga ribara 1 *q* na dvije klupe, koje je ulovio na ušću Trebeža u Savu, a u drugih ribara po jedan primjerak, po dva ili tri, pa i nijedan; a najposlije 20./12. bilo je na ribljem trgu oko 60 primjeraka. —

Digitized by Google

da iz tih skrovišta svojih izlazi manić zaista noću, ali „во всякомъ случаѣ въ жаркое время года налимъ ѣстъ очень (vrlo) мало, какъ бы урывками (katkad) и случайно“ (str. 109.).

Marsilius je godine 1726. objavio, da se manić mrijesti mjeseca siječnja. („Parit Mense Januario coarctans se in angustis cavernis, ut ova exprimat.“) Drugi pisci meću to mriješćenje u mjesece studeni i prosinac, ili u prosinac i siječanj. No naši kvestionari iskazuju, da se i ova riba ne mrijesti (ne bije, ne tare) svuda u isto doba. U najviše mjesta „mjestre se“ (kao što vele u Kostajnici, kad je ribama „mjestrlo“) ili „mršu se“ (kao što se govori u Vrbovljanima; ovdje n. pr. kažu „idu šarani na mrlo“, pa i „mr'a se riba“) manići prosinca i siječnja, a gdjegdje nešto ranije ili malo kasnije, ili čak ljeti, makar što ih u posljednjem slučaju „s jeseni ima najviše.“ I stoga je potpunce imao pravo dr. V. Fatio, kad je pisao: „L'époque di frai varie, avec les conditions locales et les circonstances, de la fin de décembre au commencement d'avril“ („Faune de Vertébrés de la Suisse“, drugi dio V. sveska str. 484.). Da se i manići o mriješćenju zbijaju u plove ili „jata“, najbolje nam dokazuje ribar Antun Kaiser. O Božiću jedne godine uhvatio je on mrežom oko $1^1/_2$ *q* samih manića, pa kad ih je izručio u čamac, imao je što i vidjeti: kao da je onaj tren ulio netko vedro mlijeka svrh njih. Mliječci su pustili mlijeko, a s ovoga „mlijeka“ pouzdano su postala i nekoja narodna imena. Pa i naši ribari tvrde, da mliječaca ima više od ikraša; ali o Fenjutinovu i Steinbuchovu opažanju, da se tada sljepljuju, ne znadu kazati ništa.

Duljina je manićeva obično od 15—40 *cm*, a najveći su od 60 *cm*. Težina im je također nejednaka, između $^1/_4$ *kg* i 3 *kg*. Ali Antun Kaiser veli, da je uhvatio jednoga manića, koji je bio „$9^1/_2$ funata težak“. Maniće hvataju na različite načine: negdje u proljeće „velikim vrčkama“ (Kostajnica), negdje laptašem, a negdje opet udicama, i to navlastito zimi. A O. Herman kazuje još, da ih „planinci u potocima vade rukom“ (II. svezak str. 682.). Ma rukom se mogu oni hvatati samo ob ljeto, kad su u sprijeda pomenutome „mrtvilu“ ili „ljetnom snu“. Pa i meni je dne 11./10. god. 1901. kazivao jedan ribar na Kaptolskom trgu zagrebačkom, da je prije nekolika dana uhvatio u Savi „menka“ rukom. Oh! kako je krasno opisao tadašnje stanje njegovo L. P. Sabanjev: „Если трогать (darnuo) его рукою, то онъ дѣлаетъ только слабыя движенія,

Digitized by Google

стараясь забиться подальше, а не выскочить изъ норы („нора' je rupa, škulja) и спастись бѣгствомъ" (str. 107.).

Znamo otprije, kako dunavski manićari hvataju u zimu maniće na udicu; ali u Bosanskome Brodu doznadoh u dvorištu ribara Nike Petrovića (ili Marušića, po materi Maruši), kod koga su bila još tri druga ribara, da među „legbabe na udicu za mlićeve uhvatiti"[1]. „Rupu", što se zimi pravi u ledu, zovu u Kostajnici „zjatlo", a u Dubici „bundža".

To je eto sve, što sam dosad o maniću prikupiti mogao.

*

II. Lipen (Thymallus vexillifer Agassiz).

Ova je riba vrlo lijepo opisana u „Ribama" od g. sveučil. prof. dra. M. Kišpatića, ali pod imenom lipan (str. 252.). No ja sam

[1] Kad sam upitao ribara, po čemu se najlakše pozna legbaba, odgovorio je: „Pa ima bócu pod okom." Doista je „legbaba" Cobitis taenia Linné. A ovo se ime čuje po kvestionarima samo u Brodu (Mrsunja); ma u zagradi je metnuto i lezibaba, koje se opet govori u Živikama (Crnac) i u Divuši (Una). Lezbaba joj kažu u Vrbovljanima (Sloboština) i u Lužanima (Orljava, g. dr. A. E. Jurinac), a lizababa u Štivici (Crnac). Duljina je označena sa 3—12 *cm*. U Kostajnici zovu legbabu čigicom, u Dubici babligom (vidi i „Pabirke itd." g. sveučil. prof. S. Brusine u „Glasniku hrv. narav. društva" za god. 1892., str. 232.), a u Lovskoj po kazivanju g. Veljka Lukića, pravoslavnoga svećenika, igličarom (nomin. singulara „igličar"). Legbaba ima još i drugih imena, no za njih nemam pouzdane potvrde; ali svakako pripada ovo narodno ime, kako već istakoh, samo vrsti Cobitis taenia Linné [isporedi članak Đ. Sebišanovića „Kojim narodnim imenima da obilježimo trajno pojedine fele ribijeg roda ‚Cobitis'?" („Glasnik hrv. narav. društva" za god. 1889., str. 192.)]. U Dubici mi rekoše još, da „je babliga hrana lijenome pešu, jer gdje ima jadnih babliga, tu su pešovi" (većinom govore ribari nom. plurala ovako, rjeđe „peševi"; značenje ove riječi u tome mjestu dolazi u opisu „kočića" i „vretenara" pod br. 12.).

Za Sisak je također zabilježeno, da „u zimsko doba, naročito u mjesecu prosincu i siječnju hvataju se ‚menki', i u tu svrhu nataknu se sitne ribice na udice" („Pabirci itd." g. sveučil. prof. S. Brusine u „Glasniku hrv. narav. društva" za god. 1892., str. 243.).

U ribara Matije Čančara vidio sam udicu „na strunji". Po 6—8 dlaka iz bijela konjskog repa „ufrču se" zajedno na koljenu, i onda se ovako usukane nadovezuju jedne na druge. Gdje se vežu zajedno, tu se prave koljenca; a koljenaca može biti 12—18, već prema dubljini vode. Na prvom je koljencu ozgo pero (donja cijev njegova), „koje potanja i povlači se sebi". Metalo (méka ili mamac) se metne na jezik od udice, da ga riba ducati može, t. j. primati s nje.

Digitized by Google

odabrao kao glavno ime „lipen“, jer se ono govori kod nas po-najviše, a osim toga čuje se i u Bosni.

Po slici *97.* 2 u Kišpatićevu djelu može se lipen najlakše raspoznati od svih drugih riba domaćih, i stoga bi dobro bilo, kad bismo s pomoću nje pretražili ponovo, kuda sve ima njega, budući da je bijelo meso lipenovo po ukusu gotovo kao i meso od pastrve [pastrme ili mastrme; ma s ovom se pastrvom ne smije zamijeniti ona, što živi u Dunavu, Dravi i Savi (vidi u „Nastavnome Vjesniku“, knjiga IX. str. 157.)].

1. ***Lipan.*** Popovci [Bosiljevo] (vode: Dobra i Kupa).

2. ***Lipanj.*** Plešce (Čabranka i Kupa), i Brod (Kupa i Kupica).

3. ***Lipen.*** Popovci [Bosiljevo] (Dobra i Kupa); Dubrave (Dobra i Bistrac), i Martin Brod (Una ispod Doljana, po izvješću g. učitelja Milana Pejića; a i ja sam kao dijete u Dobroselu nekoliko puta io unskih lipenova iz Kulen-Vakupa i iz ovoga Martina Broda ili „Mlina“). Lipenova ima dakle u Uni i kod Kulen-Vakupa i kod Bihaća (vidi bilješku pod br. 1 na str. 144.), pa po bilješkama mojim i u Sani kod Prijedora[1]. Već u Uni kod Kostajnice nema njih; i dubički ribar zna, da ih ima u Sani, ali kod njih u Uni oni se također nikad ne hvataju.

Zaista je lipen ovaj rijetka riba naša; ja sam ga u 5 godina (izuzevši ferije, kad sam na strani) samo nekoliko puta vidio na Kaptolskom trgu zagrebačkom (n. pr. 5./1. 1899. i 25./1. 1901., a oba puta po 2—3 primjerka), i to iz Save iznad Zagreba. Pa i 6./12. 1901. bjehu u jednoga ribara iz Save kod Podsusjeda opet samo dva „lipana“. Veći bješe 31 *cm* dugačak, i na njemu se, kad ga držah napremase, vidješe lijepo između redaka ljusaka valovite smeđaste pruge (isporedi ovo kod pominjanih ihtiologa). Od ispruženih prsnih peraja pa do trbušnih isticahu se i u njega dvije poširoke i jasnožute strijeke (sa svake strane po jedna). Očna je zjenica u svih lipenova s prednje strane, baš na srijedi, u obliku male polu-elipse zašla u šarenicu; a u manjega primjerka nabrojih svega 23 zadnivena privjeska. I ovaj me ribar uvjeravaše tvrdo,

[1] G. učitelj Ivan Klarić, opisujući mjesto Kralje, kazuje: „Najviše ima (u Uni) *lipenova* i klenova od većih riba, a od malih ima crnjavaka pliva i mrav (?)“ [dr. Ant. Radić, „Zbornik za nar. život i običaje južnih Slavena“, svezak VI. str. 58.]. Upitnik iza riječi „mrav“ metnuo je g. urednik „Zbornika“, pa jamačno zato, jer mu nije poznata fraza narodna, da nečega može biti „pliva (pljeva) i mrav“, — a to će reći vrlo mnogo, ili da se ne zna broja.

Digitized by Google

da u Savi (iznad Zagreba) ima malo lipenova, pa i od te malice da nahvata zimi više nego ljeti. Ali g. učitelj Franjo Kajfeš i ratar Marijan Kereković javiše, da i u potoku Crncu kod Živika nastava lipanj, pa da je „selica“, t. j. ima ga samo od ožujka do studenoga, i do 4 *kg* (?) da je težak. Sumnjam, da je ova vijest pouzdana, jer od Zagreba do Zemuna nije ni u jedan kvestionar uneseno, da ima u Savi ili u kojemu pritoku njenu s naše strane lipenova. Dr. Josif Pančić doduše piše: „Ja sam je (t. j. ribu lipen) dobio iz Drine od g. V. A. Stefanovića“ (str. 130.); i zaista ima lipenova u Drini, budući da sam prošavših ferija vidio odatle jednoga u „Bos.-herc. Zemaljskom Muzeju“ sarajevskom. Dali se pak ti drinski lipenovi spuštaju u Savu, i to bi trebalo istražiti bolje[1].

Inače napominje Pančić uz ime „lipen“ i „lipljen“, kojim po članku g. D. Hirca (pored imenâ „lipen“, „lipan“ i „lipljan“) vrstu Thymallus vexillifer zovu „naši ribari“. Ma imajući na umu predašnje izvode iz kvestionara, baš bih želio znati, gdje se riba ova zove kod nas „lipljenom“ i „lipljanom“; a to tim većma, jer je g. učitelju Andriji Mihokoviću (Plešce) i g. dimnjačaru Antunu Cividiniju (Brod) naš lipen — „lipanj“, dok g. D. Hirc u opisu njenu upotrebljava ime „lipen“ i za ova dva mjesta[2]. Da podaci o lipenu ni u kvestionarima nijesu potpuni, razabira se već iz toga, što g. D. Hirc, Đ. Sebišanović [u „Godišnjem izvješću (s njemačkim natpisom) c. kr. velike realke u Rakovcu“ za školsku godinu 1879./80., str. 18.] i g. dr. A. E. Jurinac (u „Izvješću kralj. velike gimnazije u Varaždinu“ za školsku godinu 1879./80., str. 4.) napominju nekoje vode, u kojima da ima njega, a voda ovih opet u njima — nema! Ova dva posljednja pisca pribilježiše i narodno ime lipan (prvi za Kupu kod Karlovca, a drugi „iz Pesnice, pritoka gorskoga Drave kod sv. Margarite pod Optujem“).

---

[1] Efendija Ribić piše: „Glavaticu, pastrvu i lipana nalazimo u području rijeke *Save*, Bosne i Drine“ („Lovačko-ribarski Vjesnik“ za god. 1901., str. 98.). Po pisanju njegovu ima daklo lipenova i u Savi duž bosanske međe, te bi po tome vijest iz Živika ipak mogla biti istinita.

[2] Od učenika 1. razreda više trgovačke škole zagrebačke Tomislava Cividinija doznadoh, da se u Brodu na Kupi govori zaista lîpanj (sa metnutim akcentom), da je 2. padež singulara: lipnja, pa da ima ove ribe i u Kupi i u njenu lijevom pritoku Bjelici, te u Išelnici, desnom pritoku Kupice; ali u Kupici samo blizu ušća u Kupu, jer da mu ne prija voda oko izvora njezina.

Digitized by Google

G. Janko Lipošćak, c. i kr. satnik u miru, javlja kao zakupnik ribolova za Dubrave, da se lipen u Bistracu i Dobri mrijesti „od 15. do konca ožujka“, duljina da mu je 33 *cm*, a težina do 1 *kg*. Pa onda napominje: „Pastrve i lipeni (ima dakle i ovaj kratki plural imenica „lipen“) love se ovdje na udicu.“ Lipenovi u Uni kod Martina Broda mrijeste se pak mjeseca travnja, dugački su 40—45 *cm*, a teški 1—1¼ *kg*.

Čudnovato je, što Rumunji imaju ime „lipean“ (O. Herman), pa i Madžari „lepényhal“, te što je Rusima glavno ime „харiусъ“, makar da se ova riba zove „въ Западной Россіи и въ Польшѣ — липецъ“.

*

III. Abramis leuckartii Heckel.

U petak, dne 25. listopada 1901., srio me na Kaptolskom trgu zagrebačkom g. Ignjat Kirchhoffer s glasom, da u starca Antuna Kaisera ima jedan „bastat“. Došavši k njemu, nađoh zaista na klupi pred njim među pečenicama ili hajnima (koji se između ostaloga zovu senjevi, sinjevi, sinjevci, sinjače i sinjakuše) jedan primjerak, koji je na prvi pogled vrlo sličan hajnu.

Poslije ću istaknuti, što je sve govorio stari Kaiser, kad mi je pokazivao „bastata“ toga; ali da bih ga bolje proučiti mogao, kupio sam zajedno s njim jednoga hajna i odnio ka kući.

„Bastat“ je bio dugačak 43 *cm*, a hajn 40 *cm*; i kad sam položio jednoga po drugom, vidjelo se, da je „bastat“ malo uži (ili pravije niži) od hajna, te tako po obliku (prema njemu) više protegljast. Ostala obilježja njegova istraživao sam prema opisu vrste Abramis leuckartii u Heckel-Knerovu djelu ili sinonimne vrste Abramidopsis leuckartii u Sieboldovu, i tim istraživanjem dođoh do ovih rezultata.

Glava je „bastatova“ nešto dulja od hajnove; očna mu je šarenica žuta; usta su im osim položaja (u bastata stoje više nakrivo) jednako građena, a to se veoma dobro razabiralo, kad sam izvlačio gornje čeljusti. Razlike bješe u boji gubice, jer je „bastatova“ po njoj jednaka gubici u starijega podusta [imao sam tada pred sobom i dva podusta i ruslu (Abramis vimba Linné)]. A kad sam ispravio obje vrste i metnuo jednu naporedo drugoj, onda se ukazala velika razlika u obliku tijela *ispred* leđne peraje. Hajn je uopće plosnat, pa i tuda, i stoga je narod

Digitized by Google

gdjegdje vrlo zgodno prozvao njega ploskom; a bastat je u tome kraju, osobito do glave, obliji i puniji, baš kao i podust. Siebold je ovaj dio tijela opisao kud i kamo bolje od Heckel-Knera. jer je istakao. da u „bastata" nema kao u hajna između glave i leđne peraje grebena, koji mu je jošte gô, t. j. bez ljusaka. Pa ipak se u „bastata" našega, nešto malko pred leđnom perajom, sačuvao ovaj hajnov greben. jer su ljuske s toga mjesta uzduž grebenaste (Kielschuppen). Podalje naprijed priljubile su se ljuske oblini leđa. te su po tome i spolja oble kao i u podusta. Grebenastih ljusaka vadio sam nožem i između zadnje (analne) peraje i trbušnih peraja. i to poreći „bastata". Kud je hajn gô, tuda eto u „bastata" ima ljusaka.

A kad sam već kod ovih ljusaka. valja mi napomenuti. da ih iznad bočne pruge ima 10—11 redaka. a ispod nje 4—5. Gotovo sasred lijeve bočne pruge iskinuh jednu ljusku. i kad je metnuh po oku. upravo ga je poklopila. kao da je prema njemu rasla. Ovo je za nas dosta važno. budući da po Heckel-Kneru „najveće" ljuske iznad bočne pruge zapremaju $^2/_3$ očnoga priječnika (diametra. str. 118.). Ali su sve ljuske „bastatove" odvojile od hajnovih i debljinom i veličinom svojom (vidi tablicu I.). Provao sam šestilom mjeriti visinu i širinu slobodnoga dijela pojedinih ljusaka njegovih, a navlastito oko sredine bočne pruge, pa je taj dio u svake nje prema ljuskama na istome mjestu u hajna bio oko dvaput i viši i širi. Inače su ljuske po obliku gotovo jednake; „bastatove" se skidaju lako, a hajnove dosta poteško.

Od peraja u Heckel-Knerove vrste znamenita je *zadnja peraja*, koja „se započinje upravo nasuprot kraju leđne peraje i samo je malko dulja nego viša" (str. 108.); pa i na slici Sieboldove vrste ona je tako namještena (str. 134.). Ma u našega je „bastata" početak njen *podalje* od stražnjega kraja leđne peraje, a to se razabira lijepo i sa slike njegove (vidi tablicu II.). Pa tako je naslikana ona i u djelu „Les Poissons" (H. Gervais i R. Boulart, Pariz 1876., svezak prvi str. 101.), samo je ovdje dobila vrsta ime Cyprinus buggenhagii Bloch.

Ova je zadnja peraja zacijelo kraća nego u druge četiri vrste roda Abramis, što ih ima kod nas. Hajnova je n. pr. bila 8·7 *cm* dugačka, a „bastatova" *5·7 cm*. U hajna se prsne peraje zamalo ne dotiču trbušnih, a ove opet zadnje peraje, dok je u „bastata" na oba mjesta bio razmak od 2·8 *cm*. Prsne

Digitized by Google

i trbušne peraje njegove bjehu žućkaste i pune sitnih smeđih pjegica; leđna peraja i zadnja bile su sivkaste, a repna mrkocrvenkasta.

Rasporio sam „bastata“, da vidim, kakav je iznutra. Potrbušna opna (košuljica) nije bila srebrnasta kao u rusle, pa ni crna kao u podusta. Po njoj bjehu tek sitne crne pjegice, od prilike nešto bljeđe nego u bodorke (Leuciscus rutilus Linné) ili u platnice (Leuciscus virgo Heckel). Žučni mjehur bijaše velik kao drenjina i pun žuči, a plovilo (vesica natatoria) sa dva pregratka. Prednji je pregradak bio dugačak 4·8 *cm*, stražnji 9 *cm*, a po obliku bjehu oba gotovo jednaka hajnovim pregracima[1]. Kraj slobodni od drugoga pregratka bio je malko šiljastiji nego što je u hajna, ali su me veoma iznenadili veliki jajinjaci s prilično razvijenom ikrom.

Nakon toga potražio sam donjoždrijelne kosti sa zubma. Kad sam ih izvadio, iskuhao i očistio od mišića, pa pogledao sliku njihovu u Sieboldove vrste, čisto sam se trgnuo, jer bi po ovoj slici trebalo da je u lijevoj donjoždrijelnoj kosti 6 zuba u jednom retku, a u desnoj opet 5 tako isto poređanih. Namjestio sam potom donjoždrijelne kosti hajnove, kao što stoje u glavi, pa iza njih „bastatove“, te sam motrio i jedne i druge. I onda tek nijesam znao, što ću početi. Donjoždrijelne kosti hajnove stoje nablizu, a „bastatove“ nadaleko, t. j. razmaknute su više. U lijevoj donjoždrijelnoj kosti imadijaše bastat 5 zuba, ali je 3. negdje izvaljen, i iznad te krezubine (škrbotine) bješe 1 tanak zubić; a od desne donjoždrijelne kosti sa 5 zuba nastradao je opet 1. zub. Drugi lijevi zub mnogo je i dulji i deblji od prvoga, pa i na njemu se razabiraše oblik zuba hajnovih kao i na onima iza njega. Prednje izrasli ovih donjoždrijelnih kostiju kraće su od hajnovih, a stražnje gotovo kao i u njega. Ali da nijesam našao u Sieboldovu opisu, kako je primjerak jedan u „bečkom kabinetu“ imao zubnu formulu: lijevo 1. 5, a desno 5, gotovo da ne bih smio tvrditi, e je naš „bastat“ vrsta njegova Abramidopsis leuckartii (str. 137.; pa valja isporediti i što piše na str. 149.). No baš na kraju ove posljednje strane ističe on, kako je kod pomenute vrste u prednje izrasli donjoždrijelnih kostiju *spoljašnji rub*, što je sproću prvih zuba, *upravan do kraja;* i zaista su s te strane takove prednje izrasli u ovoga „bastata“.

[1] U Vrbovljanima se zove plovilo — „mjeur“ ili topić (ispor. kod riječi „pucaljka“ u „Јеторису Мат. Српске“, knjiga 160. str. 81.), a u Kostajnici mijur.

Digitized by Google

Očišćen „bastat“ vagnuo je 80 *dkg.*

Svršivši izpoređivanje ovoga „bastata“ s opisom vrste Abramis leuckartii Heckel s. Abramidopsis leuckartii Siebold, potražio sam, ima li o njemu što novo u djelu O. Hermana. Ali ovaj mnogozaslužni madžarski zoolog priznaje, da nije naišao na nj („én nem akadtam reá“, II. svezak str. 706.), pa se zbog toga ne mogoh u tom nimalo koristovati inače veoma lijepim djelom njegovim.

„Bastat“ je ulovljen u Savi kod Tišine erdedske, i to laptašem. Starac Antun Kaiser, kojemu je i otac i djed bio ribar, uvjeravaše me, da je ovaj bastat postao od hajna i rusle. On je htio to i dokazati, pa je ispred lijevoga susjednog ribara uzeo tobožnju „ruslu“, te je izpoređivao gubicu njenu s „bastatovom“. Nijesmo ga mogli razuvjeriti ni ja ni ovaj ribar, da on krivo govori, t. j. da u rukama svojim drži podusta, a ne ruslu. On je popao na to mlađega podusta, u kojega se gubica nije crnila kao u „rusle“ njegove, pa je ostao pri toj tvrdnji svojoj i onda, kad sam mu pokazao pred istim ribarom baš pravu ruslu. Ponio sam sa sobom i sva tri primjerka ova, samo da se poslije još bolje osvjedočim, e je Kaiserova „rusla“ zaista naš podust.

I to su ona dva podusta i rusla, koje na početku spominjem. A baš mi je bilo po volji, što je Kaiser u istinu podusta i hajna označio kao roditelje ovoga „bastata“, budući da sam od ribarskoga momka Miše Severovića u Dubici doznao, kako je riba *krunašica* „bastat od sinja i podustve“ (neodređeno ime „krunašica“ naći ćemo i u „Glasniku hrv. narav. društva“ za god. 1892., str. 232.). Ova krunašica, reče on, „dobije sprijeda crnu kvržicu kao krunicu, šira je od podustve, a uža od sinja; nije tečna jesti; rijetka je, u godini se uhvate 3—4 komada“. Krunašica je po kvestionaru dugačka $^1/_4$ *m*, a teška do 1 *kg.*

U knjižici „Thierbastarde“ od dra. K. Ackermanna (Kassel 1898., II. dio str. 4.—11.) ne ističe se nijedan „bastat“ ili sustrimak (melez, Bastard), kojemu da su roditelji sinj i podust, pa to me je navelo, da sam se obratio na poštovanu gospodu Mariju Ervaćanin, kćer zakupnika dubičkoga ribolova g. Nikole Cvetkovića, da raspita ribare očeve ponovo, šta znadu o krunašici, a i dali će pogoditi, od koje sam dvije ribe priklopio slike pismu svome. Odgovor je glasio: „1. je *krunašica*, koja je smjesa od sinja i podustve; i ona ima od podustve na sebi usta,

Digitized by Google

a nad njima izrastao kao kljun, koja je crna. Krunašica je malo šira od podustve.“ Ja sam pod br. 1. nacrtao vrstu Abramis vimba Linné, pa tako sam se još bolje uvjerio, e je ime krunašica njeno; a ipak je čudnovato, što tamošnji ribari misle, da je Abramis vimba sustrimak (ili „smjesa“) od „sinja i podustve“[1].

Ali ćemo u ovoj knjižici naći, da je Abramidopsis leuckartii Siebold s. Abramis leuckartii Heckel sustrimak od

Abramis brama × Leuciscus rutilus,

kao što je i u djelu „The Fresh-Water Fishes of Europe“ (H. G. Seeley itd., London itd. 1886. str. 222.) pod slikom. Da je jedan roditelj „bastata“ našega hajn (sinj ili deverika, itd.), o tome nema sumnje, a pogotovu kad znamo još, da i on ima paškrge (Nebenkiemen); ali da će drugi jamačno biti bodorka (Leuciscus rutilus), to bismo mogli tvrditi po protegljastom obliku tijela i veličini ljusaka, te po crnkasto išaranoj košuljici, a i po početku zadnje peraje.

Umjetnim oplođivanjem tek će se odlučiti, dali je bodorka (ili možda srodnica njena platnica = Leuciscus virgo Heckel) drugi roditelj, pa ima li štogod istine i u onom, što misle Dubičani o postanku krunašice[2]. No meni je osobito drago, kad sam ovim primjerkom (koji se čuva u zoologičkom odjelu „Narodnoga Muzeja“) posvjedočiti mogao, da su pouzdana kazivanja zemunskih ribara i što se tiče „pastata od *deverike* i *bodorke*“ („Rad“, knjiga 126. str. 99.).

*

IV. Bucov (Aspius rapax Agassiz).

Ova je vrsta stekla 25 narodnih imena, i ja sam odabrao „bucov“, jer se gotovo zanajviše govori.

1. *Bajin.* Osijek (Drava). Odredio sam ovo ime u 126. knjizi „Rada“ (str. 108.); i tako je još onda rastumačena ova riječ, koja

[1] Od Luke sam Dragića u Jasenovcu doznao, da on razlikuje šljivara od podusta po kljunu ili nosu, koji je u njega „plav“. A „šljivar“ je ova „krunašica“, makar da je po kazivanju Dubičana boja kljuna njena „crna“ (isporedi u „Nastavnome Vjesniku“, knjiga VIII. str. 468.).

[2] A eno piše slično Sabanjev i za smuđa šarca, t. j. da su ga prije držali „за помѣсь“ (sustrimak) od smuđa zubana i okuna (grgeča, bulješa, bandara itd.) (I. tom str. 35.).

Digitized by Google

je bez značenja ušla i u „Rječnik hrv. ili srp. jezika“. (Ne znam, gdje ima u Pančića ime „bajina“, jer ga ja ne mogoh naći, makar da je u ovome rječniku.)

2. *Bajn.* Sarvaš i Bijelo Brdo (Stara Drava).

3. *Balin.* Valpovo (Drava). Ovdje je uvršten balin među kesege, budući da je uniješto u kvestionar „kesega balin“.

4. *Bolan.* Mirkovci (Bosut).

5. *Bolem.* Ivankovo (Bosut).

6. *Bolen.* Varaždin (Drava); Čičkovina (Drava); Selnica, Mali i Veliki Bukovec te Kapela-Dubovica (Drava, Bednja i Plitvica); Gola (Drava); Virjanski Konaci (Drava); Ludbreg (Bednja); Željeznica (Bednja); Slanje (Bednja); Presečno kod Novoga Marofa (Bednja); Vrbanovec (Plitvica); Španjsko (Sava); Zagreb (Sava); Remetinec, Lučko i Ježdovec (Sava); Petruševec i Žitnjak (Sava); od Ivanjorijeke do Oborova (Sava); Martinska Ves (Sava); Topolovac (Sava); Bobovac, Strmen, Crkveni Bok i Ivanjski Bok (Sava); Krapje (Sava); Lonja (Trebež); Pisarovina (Kupa i Kupčina): općina Lasinja (Kupa i potoci Jaševica, Kremešnica, Slatnjak i Trepča); Gliboki Brod i Ribari (Kupa); Banija (Kupa); općina Rječica (Kupa); Ferenci, Zaluka, Zajačko Selo, Podbrežje i Mirkopolje (Kupa); Petrinja (Kupa); Sisak (Kupa); Stative Donje (Dobra), i Križ (Česma).

7. *Bolijen.* Divuša (Una). A govori se uz „bulijen“ i u Dubici.

8. *Bolin.* Zaprešić (Krapina i Sava).

9. *Boljan.* Kupinec-Bratina (Brebernica).

10. *Boljen.* Molve (Drava i njeni rukavi); Uštica (Stara Sava i Sava); Jasenovac (Sava i Veliki Strug); Stružec, Osekovo, Repušnica i Kutina (Lonja i pritoci po Lonjskom polju), i Bosiljevo (Česma). Lazar Mataruga, ribar u Bosanskoj Dubici, napisao je ćirilovskim slovima „бољен“; a to me navodi na pomisao, dali on ne govori „bol'jen“ ili „bolijen“, pa i u drugim mjestima da se ne čuje tako (a ne „бољен“). Ali kad uzmemo na um, da je zabilježeno „boljan“ i „boljvan“, zašto onda da se i u ovoj riječi ne bi „lj“ izgovaralo u jednom glasu?

11. *Boljenika.* U Vrbovljanima sam čuo gdje govore bucika ili boljenika.

12. *Boljvan.* Gudovac (Česma).

13. *Bolun.* Glina (Glina i Maja).

14. *Brzac.* Uštica (Stara Sava i Sava), i Jasenovac (Sava i Veliki Strug). Ja sam ovo ime našao i u dubičkom kvestionaru, pa sam se

Digitized by Google

uvjerio lično, e je tu „brzac“ doista vrsta Aspius rapax Agassiz. U Kostajnici se rijetko govori „brzac“ i „bucov“, već najviše „bolan“. A u Jasenovcu čuh i „brzak“. Brzac ili brzak zove se ova riba po tome, „što je brza, t. j. živo leti povrh vode“; ma „brzak“ je Pančiću Alburnus lucidus Heckel („Рибе у Србији“ str. 95.), pa tako kažu ovoj vrsti i u Zemunu. (Ovdje mi je naskočila lijepa prilika, da ispravim krivo složeno ime „skrumrija“ za vrstu Alburnus mento Agassiz u 126. knjizi „Rada“ na 101. strani u ime skumrija, koje ribari Nijemci izgovaraju i skomrija.)

15. ***Brsak.*** Vidi kod riječi „brzac“.

16. ***Buc.*** Bosanski Brod (Sava).

17. ***Bucika.*** Okučane (Veliki Strug); Stara Gradiška (Sava); Mačkovac (Sava); Davor ili Svinjar (Sava); Novi Grad (Sava); Gunja (Sava); Donja Bebrina (bara Dvornica); Orolik (Bosut), i Slakovci (Bosut). G. D. Hirc vrlo je pogriješio, kad je pisao: „Bucika iz Bosuta bit će valjada ista riba“, t. j. „Acerina schraitzer“ („Nastavni Vjesnik“, knjiga V. str. 164.), pa i što mu je „buco“ iz Osijeka također ova riba. To ime „bucika“ stoji prema imenu „buc“, kao n. pr. jazika prema jaz (a ova su dva posljednja imena ušla zajedno i u kvestionar kupinovački), ili boljenika prema boljen. A „bucika“ se govori i u Jasenovcu.

18. ***Buco.*** Jasenovac (Sava i Veliki Strug); Uštica (Stara Sava i Sava); Krapje (Sava); Sunja (Sunja); Brod (Sava); Zemun (Sava i Dunav); Almaš i Erdut (Dunav); Retfalu (Drava); Valpovo (Vučica, Karašica i Drava); Petrijanec, Satnica i Ladmirovci (Karašica i Vučica), i Budakovac (bare Neteč, Crnac i Brodovi). Doznao sam za ovo ime i u Bosanskoj Dubici, a napisah godine 1891.: „Daničić tumači (u ‚Rječniku hrv. ili srp. jezika‘), da je ime ‚bucov‘ postalo od madžarskoga ‚buczó‘, ali bih se ja usudio reći, da je ‚bucov‘ postanja istoga kao i bucati, jer on po vodi čini veliku buku proganjajući ribe, nahvalice kesege“ („Летопис Мат. Српске“, knjiga 166. str. 65.). Istina je, da Madžari pored drugih imena, koja ću poslije napomenuti, imaju i „buczó“ (sa tri značenja), ali svakako valja imati na umu ovaj njegov način hvatanja riba, kad se traži postanak narodnih imena buc, bucika, buco, buconja i bucov[1].

19. ***Buconja.*** Petrinja (Kupa).

---

[1] Vidi o tom i u djelu „Рыбы Россіи“ (tom II. str. 470.).

Digitized by Google

20. *Bucov.* Vukovar (Dunav); Opatovac (Dunav); Šarengrad (Dunav); Ilok (Dunav); Susek (Dunav); Beočin (Dunav); Kamenica (Dunav); Varadin (Dunav); Krčedin (Dunav); Stari Slankamen (Dunav); Belegiš (Dunav); Surduk (Dunav); Čortanovci (Dunav); Beška (Dunav); Stari i Novi Banovci (Dunav); Batajnica (Dunav); Zemun (Dunav i Sava); Kupinovo (Sava); Bosut (Sava i Bosut); Račinovci (Sava); Rajevo Selo (Sava); Županja (Sava); Štitar (Sava); Kobaš (Sava i Orljava); Topolovac (Sava i Lonja); Vera (Ajtaš bara); Bežanija (Dunavica bara); Surčin (Surčinske bare); Boljevci (Živača bara); Donji Miholjac (Drava); Sisak (Kupa); Kaniža (Mrsunja); Živike (Crnac); Lipovac (Bosut i Spačva); Morović (Bosut i Studva); Apševci (Spačva); Apševci, Podgrađe, Nijemci i Đeletovci (Bosut); Andrijaševci i Rokovci (Bosut); Mirkovci (Bosut); Komletinci (Bosut i Spačva), te Adaševci i Vašica (Bosut). Pančiću su Alburnus mento Heckel i Aspius rapax Agassiz „bucov", pa i „buconja".

21. *Bulen.* Andrijaševci i Rokovci (Bosut), te Pitomača i Sesvete (Drava i potoci Rog, Strug, Reiznerovac, Vir i Neteča).

22. *Bulijen.* Ovo sam ime zapisao po kazivanju gospodara Joce Pejića u Dubici, kad mi je pokazivao „tenećku" (drugdje bi rekli „tenetku"), kojom se hvataju „bulijeni i šćuke u starim vodama"[1]. Ova tenećka [kojoj vele i tenetva (vidi u „Pabircima itd." g. sveučil. prof. S. Brusine, str. 232.)] ima jedno „platno mrežno" (predu), koje je 3 *cm* gusto, a oko njega može biti samo s jedne strane ili s obje pošira (t. j. većih oka) preda, koja se zove košuljica. U tenećke su s krajeva štapovi, za koje je utvrđena. Njome rade i natjeruju ribu 2 čovjeka, ali oko Dubice nema starih voda, pa zato se slabo kad upotrebljava ona. Tenećka je dakle što i metlica ili metnica (vidi „Летопис Мат Српске", knjiga 181. str. 95.; a njemački se zove „Spiegelnetz" ili pravije „Dreiwandiges Stellnetz". I Slovenci imaju imena „tenet" i „tenetva", pa i Rusi „тенёто").

23. *Maklje* ili *maklji* [prvo je ime za naše „bucove" poprimio Pančić iz Heckel-Knerova djela, str. 145.; a drugo sam našao u članku g. sveučil. prof. S. Brusine *„Poziv odjela za ribarstvo* jubilarne gospodarsko-šumarske izložbe" („Glasnik hrv. narav. druš-

[1] U Bosanskome Brodu kažu starim vodama — *staraće;* a u Dubici doznah da je prokos, gdje prokose u barama, da namjesto koje oruđe.

Digitized by Google

tva“ za god. 1890., str. 254.)]. Sad ne znamo, dali je bolje nom. singulara maklja ili makalj?

24. *Ramija.* Budakovac (bare Neteč, Crnac i Brodovi). Ovo je okrnjena riječ „haramija“, a njome je vrlo dobro prozvana ova riblja vrsta, jer ona „hvata ribu sitnicu i baca je uvis“. Ramija zbija sitnu ribu i u hrpe, a navlastito gdje su ustave, pa toga radi dadoše mu u Bosanskome Brodu pod utjecajem Nijemaca ime *šlajemajstor* (a to bi bilo 25. ime).

U jednim kvestionarima nađoh nom. plurala bucovi, a u drugim bucevi; pitanje je sad, kako glasi nom. singulara, a naročito kad napomenem, da je sprijeda samo za Bosanski Brod zabilježeno ime „buc“? Njemačka su imena bucovu kod naših ribara Schied, Schiedt, Schid, Schitt, Rauber i Raubfisch; a kod Madžara se osim „buczó“ čuju još i ova našima jednaka ili slična imena: balin, haing, bolyín (boín) i buczókeszeg (po O. Hermanu)[1].

Bucov je ponajviše stalna riba; mrijesti se nejednako, od ožujka do lipnja; najveći su dugački oko 70 *cm*, a najteži potegnu oko 10 *kg*.

Đuro Živičnjak, poznati prodávac riba na Kaptolskom trgu u Zagrebu, obećao mi je donijeti „bastata od jeza i bolana, u kojega su crljena pera“. Ako svjeruje, ne ću propustiti, a da ga ne opišem potanko; ali dotle nek se ne zaboravi i ovo.

Kao méka meće se na somovske udice živa riba. Vrlo rado juri som „na bolijena, jer ga najrjeđe ima, t. j. ne može ga lako uhvatiti“ (Dubica). Tu sam razabrao, da ovaku meku zauzdati mogu, t. j. provuku joj udicu ispod leđne peraje, pa onda ispod

---

[1] U „Rječnik hrv. ili srp. jezika“ uzeto je iz Vukova „Рječник“-a i ime *bûjân*. Pa i u njemu nema ništa više od onoga, što je Vuk zabilježio, a to je, da je bujan „u Hrvatskoj nekaka riba“. Šteta, što ne znamo, gdje je Vuk čuo ovo ime, jer ga je napisao u kvestionar samo g. Vinko Šeringer, učitelj u Domagoviću, s dodatkom, da ima ribe ovoga imena u Volavčici svagda, pa da je ona „debele glave, nalik na mlada soma i pliva po dnu“. Ove iste riječi dolaze i uz ime pašćak; ma ovdje čitamo, da je ova riba 7 *cm* duga i 2 *dkg* teška. Iz ovoga se vidi, da ime „bujan“ ne pripada nikako bucovu, makar što se zove i „bajin“ i „bajn“; a svakako će biti bujan ili pašćak vrsta Cottus gobio Linné. Da nije određena duljina i težina, moglo bi se misliti, da je tamo bujan naš „manić“, a „manjak“ (vidi u opisu „manića“ pod br. 6.) Cottus gobio. Žao mi je, što dosad ne dobih od g. učitelja nikakva glasa o tom.

Digitized by Google

škržnoga poklopca da joj jezičac viri iz usta, te da će som samo udicu proždrijeti, a meka ostati, jer se ona pomakne natrag.

Kad sam sprijeda napomenuo ribarsko oruđe tenećku, jamačno ne će biti na odmet, ako dodam još nekoje, o kojemu dosad nijesam pisao ništa. Tako sam u Kostajnici vidio vlak, kojim se hvata „svakaka riba". Njegov je polukružni obruč ili lucanj, kad je najbolji, od pitome kestenovine (jer je najlakša); krajevi su mu sastavljeni donjom brukvom od pređe, i ona je 3 *m* dugačka, a gornja je brukva oko obruča (brukva je ova „gornjaka", a ona donja opet „donjaka"). Pređa je po obliku konična, a dugačka do 6 *m;* i kraj se njen šiljasti zove tur. Da bi se moglo ovom razapetom pređom loviti, utvrde se nasred obruča i za donju brukvu raulje, što su slične rašljicama na podugačkom kócu. Na krajevima od rašljica vise po dvije vrvce toga radi, a jedna je vrvca i za držak od raulja svagda pri ruci. Ovim vlakom rade 3 čovjeka: 1 kreće čamac, a 2 štumbaju štumbama (ili „čine nagon", kao što vele Dubičani). A štumbe su podugački koci, kojima je s jednoga kraja pribijen koturić od staroga opanka, kad se predvostruči.

Kostajnički „vlak" poznat mi je otprije pod imenom „trbok"; a vlak u ribara oko donjega tijeka Save i Dunava sasvim je drukčiji. Imaju i kostajnički ribari šticu, ali je na njihovoj ozgo poprijeko babak (da se ima zašto prihvatiti rukom), a ozdo je nataknut željezni ili gvozdeni recelj, iz kojega vire dva takova kraka, koji se zovu panoge.

Došavši u Vrbovljane, nađoh tamo mjesto ovoga vlaka türnjâk; ali se ovdje kaže obruču — obluk, brukvi — obrvca, rauljama — rašak, pređi cijeloj — tur, a vrvci, kojom se veže labavo (nije čvrsto stegnuto) držak od raška s oblukom, — obuvaća (obuhvaća, od obuhvatiti, jer je njome obuhvaćeno oboje). U jednom je trenu rastavio i sastavio svoj turnjak Dane Babić, a uza nj mi je pokazao i kvaku (kao štap, samo je na donjem kraju savijen kao pružena kuka), kojom se nagoni riba unutra. Turnjak je vrlo malen, i njime u malim vodama lovi samo jedan ribar; „obuvaća" nije zato čvrsto svezana, da se može turnjak lakše namještati.

Od Andrije Matakunovića, seljaka u Gornjem Varošu (dijelu Stare Gradiške), razabrah, da se kod njih ovo oruđe zove trbok, ali da je obruč ili obluk njima osvijest (on reče po zapadnom govoru „osvist", ali Vrbovljani vele po južnom govoru obručevima

Digitized by Google

u svoga virnjaka osvijesti ili osvjestine), tur opet sak, raulje ili rašak vile, a štumbe bobikovi[1]. Ali vírnjak vrbovljanski nije ništa drugo već čerenac, kojim se hvata riba sa sjeđe (u Vrbovljanima je ona „čardak“), a ima konac, što se različito zove i meće na uho s kraja gornjeg, da se čuje, kad riba takne u strašce, pa da se onda naglo izdigne on (isporedi u „Летопису Мат. Српске“, knjiga 188. str. 124. kod riječi „slušalo“, pa i u Hermanovu djelu veoma lijepe slike na str. 498., 500. i 504.). Što je tamo „predica“, to su ovdje strašci; „motka“ je babak i tu i u Staroj Gradišci; konac (t. j. slušalo) u Vrbovljanima je jedek, u Staroj Gradišci poteg, u Brodu (ako sam dobro razumio) uznačac (ribar Luka Kovačić, koji izgovara čerinac, a veli mu još i kebalo). Krajiću od jedeka, što je svezan na kukalj i meće se na uho, kaže se minđuša (Vrbovljani); na sohama su poprijeko prljevi, pa i jedna daska, t. j. „ognjišće“, da se zapne za nj babak (Stara Gradiška). A Lazar Mataruga piše mi, da ima između ostaloga „alata“ i „podvat, što se čeka na sovama i sluša na uvu“, pa to mi je kazao i Luka Dragić u Jasenovcu; ma O. Herman je naslikao na slici do str. 498., da se kraj od slušala može vezati i za veliki (ili srednji) prst od lijeve ruke.

O „pothvatu“ bih još štošta nadovezati mogao, ali mjesto toga istaknut ću radije đolovske ili đolske mreže starogradiške, kojima se hvata riba po đolovima. U ove su mreže oka za dva prsta, i njemački se zove ona „Kleinsegen“; a „đolovi“ su kao lokve, u kojima zaostane voda, kad Sava poslije poplava trgne natrag.

Dosad sam znao za kuzole, što u njima nose crvene jagode, ali u Vrbovljanima vidjeh veliki kuzô, koji se može uprtiti, a za ribu je. Kora se za nj guli s debla vezike (Ulmus effusa W.), i ona je iznutra crvena, a spolja žućkasta i kvrgasta. Kad se popole ova kora presavije poprijeko, onda se rubovi sa strana sašiju vezikovim likom, a ozgo se njime utvrdi za nju iznutra obruč ili obod. Za brnjice, sapinjače ili spomke (tako vele mjesto „sponke“), koje su od kaišaca, vežu se uprte.

U Slabinji (kod Kostajnice) postala je prva „žična (od žice) sprava“ nema dvije godine; nju je počeo praviti jedan seljanin,

[1] G. Ivan Kugler u Jasenovcu kaže botur ili štica jednoj štumbi; a „bobek“ je njemu što drugdje štapac, parmak (Vrbovljani), baga (Dubica).

Digitized by Google

koji se kao sužanj naučio tome poslu u Lepoglavi. Ime joj je vüka ili krletka, a ima grlo, kud riba ulazi u nju, pa i vrata, na koja se vadi. Privezana je za uže ili lanac, te se vuče iz vode na njemu, da se vidi, je li se što uhvatilo. U Kostajnici mi je pokazao svoju vuku g. stolar Josip Ikšić, i tad je iz nje izvadio šiljara od pedlja, a prije nekoliko dana i soma od 7 *kg* (šiljar je ovaj bio Abramis brama Linné; ali ribari tamošnji razlikuju nekolike vrste šiljara, ma nijedna nije „smuđ". Posredovanjem kostajničkoga načelnika g. Pere Berića dobio sam poslije šiljarića, a to bješe Abramis ballerus Linné).

U Dubici su mi kazivali, da pucaju iz pušaka s vrba na ribe, i zbog toga da se mêčê (mame) na hrpu tim, što sipaju pšenice ili kukuruza na tihorine[1]. (Gdje je u vodi dno kao zasječeno, to je zasjeka ili zasječina. Onaj dio dna nad njom zove se samar ili krkanja; ispred zasjeke je kotao, a podalje od ove dubljine izdigla se tihorina.) Vrbovljani razlikuju građu, gdje je kolje prućem zapleteno, od lisnika, u kojega su lisnate grane nabacane za kolje, pa stoga se kaže njemu i „zalistita građa".

Paljka je u Kostajnici i Vrbovljanima što drugdje „ispolac" ili „palj", a u Zagrebu ispuljača; u Jasenovcu kažu geca (mjesto „keca") i gecariti (hvatati ribu „gecom"), a u Petrinji imaju i „bolenske mreže".

*

V. Moruna (Acipenser huso Linné).

Ove riblje vrste ima po kvestionarima samo u Dunavu i u Savi.

U Dunavu se hvata ona kod ovih mjesta: Almaš i Erdut, Vukovar, Opatovac, Šarengrad, Ilok, Susek, Beočin, Kamenica, Stari Slankamen, Belegiš, Surduk, Stari i Novi Banovci, te Beška i Zemun; a u Savi kod Zemuna, Bosuta, Rajeva Sela, Štitara, Novoga Grada, Broda, Stare Gradiške, Uštice i Jasenovca, Topo-

[1] Bogumil Kupski opisao je godine 1853. u „Gospodarskim Novinama" selo Kupčinu, pa tu nađoh ovo: „Na udicu love krape (šarane), na sag i mrežu somove, štuke, karase itd. Neki ribari trovom truju, a drugi vilami bodu, a neki opet iz puške strijeljaju. Kad se voda po travnicih razlije, i kada ribe izađu na pašu, onda prije nego uzmakne voda, jarke pregrade tako, te se ribe, koje na suhom ostanu, lako pohvataju" (str. 129.).

Digitized by Google

lovca, Siska, Martinske Vesi i Zagreba. Na osnovi ovih podataka može se slobodno reći, da ima nje kod nas gotovo po svoj Savi i svemu Dunavu; a od Zagreba do Martinske Vesi zovu je i viza (ili visa). Pančić ima još „morun“ i „šipar“ (za mužjaka).

Za Dravu je nije zabilježio nitko; a jamačno je pisarska pogrješka, što je g. D. Hirc napisao, kako „se seli također iz Crnoga Mora u Dravu i Savu“ („Nastavni Vjesnik“, knjiga V. str. 173.), a ovamo ističe Dalj na Dunavu. Ni dr. A. E. Jurinac ni O. Herman nijesu je napomenuli za Dravu.

Moruna je svagdje osim Martinske Vesi određena kao selica. Za nju se kaže, „da rijetko kada dođe iz Crnoga mora“, ili „da se viđa jako rijetko“, ili „da se nađe rijetko“, ili „da dolazi samo s velikom vodom“, ili „da se rijetko hvata“. Ali je vrlo važno, što je iskazao rajevoselski ribar Mijat Zajac, t. j. „da se moruna nađe u *proljeće* i u *jesen*“, jer se to potpuno podudara s pisanjem O. Hermana: „Moruna nastava u Crnome moru, i po iskazivanju pravih ribara dolazi prvo jato njeno u Dunav od ožujka do konca svibnja, a drugo od kolovoza do prosinca“ (II. svezak str. 757.).

Brodski ribar misli, da se moruna mrijesti mjeseca kolovoza, a O. Herman opet tvrdi, da se i *ne mrijesti kod nas*. Ona može biti dugačka 1—4 *m*, a teška 16—300 *kg*. G. Antun Kirchhoffer uhvatio je jednu morunu 6. veljače 1901. kod Jasenovca, koja je bila teška 77 *kg*, i poslao ju je u Budimpeštu; a ja sam u Zemunu g. 1895. (10. ožujka) vidio jednu od 117 *kg*.

*

VI. Kečiga (Acipenser ruthenus Linné).

Ova vrlo znatna riba nema baš mnogo narodnih imena; a pouzdano nijesu pobilježena sva mjesta, u kojima je hvataju. Donekle sam odstupio u opisivanju morune od pređašnjega obrasca svoga, ma ovdje ću još više, budući da će imena mjesta doći u zagrade.

1. *Čiga.* Sava (Martinska Ves, Topolovac, Strmen, Crkveni Bok i Ivanjski Bok, Krapje, Uštica, Jasenovac, Stara Gradiška, Mačkovac, Orubica, Kobaš, Dubočac, Brod, Novi Grad, Šamac, Štitar, Rajevo Selo); Una (Dvor, Divuša, Kostajnica i Dubica); Žirovac (Dvor); Kupa (Ozalj, Pisarovina, općina Pokupsko, Gliboki Brod i Ribari, te Banija, Petrinja i Sisak); Kupa i potoci Jaševica, Kremešnica, Slatnjak i Trepča (općina Lasinja); Kupa i Blatnica (općina Rječica); Kupa i Odra

Digitized by Google

(Sela); Kupčina (Pisarovina); Dobra (Jaškovo); Lonja (Topolovac); Ilova (Banova Jaruga, Piljenice, Velika Kraljeva); Trebež (Lonja); Bid (Sapci, Vođinci); Crnac (Štivica, Živike).

2. *Kačiga.* Drava (od Žakanja do Belavara kod Gole); Drava i njeni rukavi (kod Molava). O. Herman napominje među „slovačkim i hrvatskim" imenima i „kačiga" s dodatkom, da ove ribe ima u Muri (II. svezak str. 766.).

3. *Kačuga.* Dravà i Mrtvica bara (Virjanski Konaci); Koprivnička Rijeka (Sokolovac, Velika Mučna i Rijeka). I g. D. Hire zabilježi ovo ime za „Dravu kod Virja".

4. *Kečega.* Stara Drava (Retfalu); Drava (Osijek i Valpovo); Dunav (Varadin ili „Petrovaradin"). G. D. Hire čuo je ovo ime „na Dunavu kod *Dalja*".

5. *Kečiga.* Dunav (Almaš i Erdut, Vukovar. Opatovac, Šarengrad, Ilok, Čerević, Kamenica, Karlovci, Čortanovci, Beška, Stari Slankamen, Surduk, Belegiš, Stari i Novi Banovci, Batajnica, Zemun); Sava (Španjsko, Zagreb, Remetinec, Lučko i Ježdovec, Petruševec i Žitnjak, Orle, Jakuševec i Mičevec, Štitar, Županja, Rajevo Selo, Gunja, Račinovci, Bosut, Martinci, Mitrovica, Klenak, Kupinovo i Zemun); Kupa (Ladešić-Draga, Slana, Vratečko, Farkašić, Dumače, Nebojan i Novo Selišće, Petrinja, Sisak); Kupa i potoci Jaševica, Kremešnica, Slatnjak i Trepča (općina Lasinja); Kupa i Blatnica (općina Rječica); Odra (Orle); Trepča (Bović, Čremušnica i Kirin); Drava (Pitomača i Sesvete, Viljevo, Moslavina, Donji Miholjac); Nova Drava (Podgajci); Bid (Sapci); Crnac (Štivica), i Surčinske bare (Surčin).

6. *Kečika.* Stara Drava (Sarvaš i Bijelo Brdo), i Dunav (Susek); pa i Vuk ima ovo ime u svome „Рјечник"-u.

7. *Kljunara.* G. učitelj Franjo Kajfeš napisao je u kvestionar „čiga kljunara" (mjesto Živike, a voda Crnac).

8. *Nostvica* ili *nosvica.* Oba su imena u Vukovu „Рјечник"-u, a iz njega je ušlo u Pančićevu raspravu samo „nosvica". Poslije su ovako preštampavali ovo posljednje ime i drugi pisci.

Još mi valja istaknuti dva imena: kečuga i čigra; prvo je zabilježio g. D. Hire za „Banovinu", a drugo je po pisanju g. Ettingera. Ovo posljednje ne pripada ribi, a ono prvo treba potvrditi mjestom, u kome se govori. Ta eno g. D. Hire piše, kako se ova vrsta ribe zove „u *Srijemu* čiga" („Nastavni Vjesnik", knjiga V. str. 172.), a gore se uvjerismo, da je tamo glavno i gotovo jedino ime „kečiga". Ima dakako ribljih imena, koja se

Digitized by Google

govore odavno u jednome mjestu, ali su s vremenom pridošla ovima i druga. A donijeli su ih ribari sa strane, ili su nametnuta naredbom, ili ih je raznijela škola s popularnim djelima po narodu. Pa stoga se ne treba čuditi, što je ovo ili ono ime i kečigu uvršteno u kvestionare nekojih mjesta, u kojima nije ostalo od starine. A slatko sam se nasmijao n. pr. Miši Severoviću, kad mi je napomenuo kao vrstu *„crvenokicu djevicu“*, i povrh toga znanstveni naziv „Leuciscus virgo“ (imena iz naredbe od 3. travnja 1894., kojom je određen privremeno ribolov i rakolov), jere mi je već prije toga kazao, da se jedna vrsta unske ribe zove *plotica*. On nije znao, da je „plotica“ u naredbi dobila ime „crvenokica djevica“, pa kako onda da se drži nje?

Kad sam pisao prvo kolo „Ihtioloških bilježaka“, nijesam imao pri ruci ni pominjanoga ruskog djela od L. P. Sabanjeva. Da ga kojom srećom imadoh, bio bih već onda drukčije razvio rečenicu: „Imao sam u rukama kečiga sa kratkim i tubastim kljunom, pa sam pomišljao da nije to A. gmelini Fitzinger; ali je donja usna kazivala da nije“ (str. 103.). O donjoj usni u kečiga iznio sam, što je bilo glavno, na strani 94., pa to se razabira i sa slike „dvokljune kečige“[1]; a sad evo od riječi do riječi Rusova razlaganja: „Длина носа (nama je njen ‚nos‘ — ponajviše kljun) стерляди (kečige) тоже подлежитъ значительнымъ измѣненіямъ и во многихъ мѣстахъ рыбаки различаютъ стерлядь остроносую и стерлядь тупоносую; въ Твери же первую называютъ также ходовою, а тупоносую — стоялою, на томъ основаніи, что первая постоянно переходитъ съ мѣста на мѣсто, тогда какъ послѣдняя придерживается опредѣленной мѣстности, почему бываетъ сытѣе и желтѣе. Очень можетъ быть, что тупоносыя стерляди — зажирѣвшія яловыя рыбы“ (II. tom str. 546.). Prema ovome ima dakle i kod Rusa i kod nas tupokljunih i oštrokljunih kečiga, pa kad sam dne 15. studenoga 1901. ovoga radi pregledao kečige na klupi g. Ignjata Kirchhoffera, doznadoh i od njega i od pomoćnika njegova Ivana Majcenovića, da ih ima zaista takih. No ovaj pomoćnik stade kazivati, kako oštrokljune ili oštronose kečige (jer on zvaše kljun „nosom“ kao i Rus, kojemu je nos još i „rilo“) neprestano tumaraju kojekuda, a tupokljune ili tuponose da se drže jednoga mjesta, — baš kao da je onaj čas čitao, što Sabanjev o tome piše.

[1] Vidi tablicu V.

Digitized by Google

Ali me trećega petka poslije ovoga razgovora našeg (t. j. 6. prosinca) iznenadi starac Kaiser s viješću, da je drug njegov „po zanatu“ Ivan Udri iz općine Palanjek (kod Siska) ulovio u Savi laptašem dva dana prije „tupokljunu kečigu“, te da ju je ostavio na stranu za me. Ribar ovaj dodade mi je odmah, i oko nje imadoh dosta posla, dok sam se najzad osvjedočio, da je zaista to, a ne koja druga s njome srodna vrsta (vidi tablicu III. i IV.).

Iz početka mišljah po širini trupa njena, da nije sim (glatki tok ili glatki jesetar, Acipenser glaber Heckel); ali kad znamo, da je u sima po Heckel-Kneru „die Unterlippe *vollständig ausgebildet*“, pa isporedimo još oblik leđnih koštanih štitova (džebova) njezinih s oblikom ovih štitova u sima, te koliko puta hvata očni priječnik (diametar) preko čela u obadvoga (gotovo $4 : 6^1/_2$), očevidno je, da ovaj primjerak nije sim, makar je crvenkastosmeđ preko leđa.

Obilježje druge hrpe (Acipenseres) roda Acipenser glasi: „Unterlippe *in der Mitte* unterbrochen“, i od nje se razlikuju dvije vrste: Acipenser ruthenus Linné (naša kečiga) te Acipenser gmelini Fitzinger (po Pančiću nesreća). I u Zemunu sam, kako već sprijeda napomenuh, razgledajući „tupokljune kečige“ pomišljao na ove „nesreće“, o kojima je Pančić napisao, da ih tako zovu „u Milanovcu“, pa da su mu ih biogradski ribari „kao neko čudo pokazivali“, ali im nijesu „imena znali“ (str. 149.). No o njima raspravlja O. Herman ovako: „Već Petényi govoreći o kečigi napominje, da je kečiga od 14—15 funata veoma rijetka, pa je po svoj prilici tako velika narasla kečiga isto što i Heckelova *nesreća*. Ta slutnja postaje istinom, kad držimo u pameti nesumnjivu činjenicu, da kod *jesetara* ili *tokova* (zajedničko ime za sve vrste) kljun (nos) s vremenom zatupi, a to i sam Heckel ističe. Madžarsko ribarstvo, koje oštro razlikuje, ne poznaje tu vrstu jesetara ili tokova, pa je i ne označuje osobitim imenom, *nego vidi u njoj veliku kečigu*, u čem ima i pravo. Dr. Ivan Károli nije ni uzeo na um tu vrstu, pa se i ja slažem s mišljenjem njegovim, kad je uvrščujem ovamo samo s literarnoistorijskoga razloga i najviše zato, jer je ustanovljena na primjercima, što potječu iz madžarskih voda, iz Dunava“ (II. svezak str. 752.). Pa i mi bismo mogli po istom pravu uvrstiti nesreću u hrvatsku ihtiofanu, ali bi nama trebalo i sad primjeraka njenih iz naših voda. A jamačno će ih i biti, ako svi zajedno budemo pomnjivo pretraživali sve kečige, što se ma gdje ulove, a osobito velike.

Digitized by Google

Da sadašnji primjerak ovaj nije ni „nesreća“, mogao bih presuditi samo po Hermanovoj tvrdnji, t. j. da je tek velika kečiga zatubasta kljuna „Heckelova nesreća“. A on je istom 43 *cm* dugačak, i u njega su kukice leđnih koštanih štitova kud i kamo *dulje* nego u nesreće. Istina je, da mu je donja kriška repne peraje šiljasta, a ne zaokružena kao u kečige, ali ima i kečiga s takom donjom kriškom. Pa i koštane ljuske između 5 redaka koštanih štitova *veće su u nesreće*, i to se vidi lijepo navlastito sa slika njihovih glava s donje strane (str. 337. i 341.). Eto i po veličini tih koštanih ljusaka nije ovaj primjerak nikako nesreća; pa i krajevi donje usne njegove razdaleko su kao u „dvokljune kečige“ i uopće u mladih kečiga, ali se to ne raspoznaje u kečige sa slike njene u Heckel-Knerovu djelu, jer je jamačno pravljena po *starijem* primjerku. Što ovi pisci kažu, da je u nesreće „in der Mitte völlig getrennte Unterlippe“, to vrijedi i za mlade kečige.

U engleskom je djelu određena „nesreća“ kao „Acipenser ruthenus, *variety* gmelini“ (str. 391.), te kako god okrenem, uvijek dolazim na to, da je ovaj primjerak naš „tupokljuna kečiga“. U tome uvjerenju ostajem i pored toga, što je u njega bilo mlijeko prilično razvijeno, te po tome nije on — kao što je mislio Sabanjev — ugojena jalova riba. A slika nam (s donje strane) kazuje još, da su u njega narasli brkovi (u kojih su na slobodnom kraju premalene rese) mnogo bliže vrhu zatubastoga kljuna nego li ustima, pa da je onaj „bodež“ (bradavica) iza njih (do usta) bio prije oštriji. Po položaju ovih brkova ta „tupokljuna kečiga“ naša još je tubastijega kljuna od Heckel-Knerove „nesreće“; i ja sam, imajući to pred očima pri čitanju opisa „šipova“ („Рыбы Россіи“, tom II. str. 546.), poumio, da ovaki primjerci nijesu možda sustrimci od kečige i druge koje s njome srodne vrste.

Posljednja riječ o ovoj zasad „tupokljunoj kečigi“ tek će se moći kazati, kad se što bolje prouče ovaki primjerci, a zbog toga su uvrštene ovamo i dvije slike njene. Jedan je ovaki malo veći primjerak otprije u zoologičkom odjelu „Narodnoga Muzeja“, ali je odskora određen kao Acipenser glaber[1].

U razgovoru s ribarima 15. studenoga pade mi na um ona kečiga u zoologičkom odjelu „Narodnoga Muzeja“, u koje su dva kljuna, pa sam pitao, dali su ikad uhvatili koju takovu (vidi

[1] **Poslije je i ribarski majstor Antun Kaiser uhvatio jednu „tupokljunu kečigu“.**

Digitized by Google

tablicu V.). Rekoše mi, da jesu, ali veoma rijetko; a i po dva kljuna da ne izrastu nikad sama od sebe, već da ribari mladim kečigama, kad ih ulove, rasijeku kljun uzduž, te ih onda puste u vodu, da žive dalje i ta dva kljuna da im porastu. Ovu „dvokljunu kečigu" priskrbio je za zoologički odjel „Narodnoga Muzeja" g. sveuč. prof. S. Brusina; i ona je, kao što mi reče ovaj mnogozaslužni zoolog, uhvaćena u Savi i kupljena na Kaptolskom trgu zagrebačkom. Rijetko se hvataju i „tupokljune kečige", pa možda će sad tkogod pomisliti, da kljun njima u mladosti nijesu ribari odsjekli nožem. Ali valja prije oprovrći onaj dokaz kod Sabanjeva!

U Zemunu sam jedva nekako dokučio, da je svitak i u kečige Chorda dorsalis („Летопис Мат. Српске", knjiga 188. str. 22.), ma u Bosanskome Brodu kaže mu se leđanica, a u Staroj Gradišci ruskavica ili lastika. I baš se radujem, što sam u Zemunu imao u rukama i jednoga „albinosa", jer „albinose" napominje i Sabanjev odmah iza predašnjega citata; pa i dva „albinosa" namakao je zoologičkom odjelu „Narodnoga Muzeja" g. sveučil. prof. S. Brusina, dok je bio njegovim ravnateljem.

Kečiga je u nekim mjestima selica, a u nekim stalna riba. Tako javljaju n. pr. iz Karlovaca „da je ima najviše zimskih mjeseci", iz Varadina „da je rijetka i nestalno se nađe", iz općine Pokupsko „da se najlakše nađe u zimsko doba", iz općine Rječica „da je u ljetu ne vide". Dugačka je 20—100 *cm*, mrijesti se različito, ali ponajviše mjeseca svibnja i lipnja; težine je također nejednake, između $^1/_4$ *kg* i 7 *kg*. I kod nas ima kečiga najviše od $^1/_2$ *kg*.

*

VII. Glavatica (Salmo hucho Linné).

Neka sumnjiva imena za ovu vrstu izostavljam ovaj put, jer mi se čini, da je bolje i tako uraditi, nego li navlaš praviti zabunu. Od pouzdanih imena imamo ova:

1. *Glavačica*. Zaprešić (Krapina i Sava).

2. *Glavatica*. Ozalj (Kupa); Banija (Kupa); Gliboki Brod i Ribari (Kupa); Petrinja (Kupa); Sisak (Kupa); Pisarovina (Kupa i Kupčina); općina Rječica (Kupa i Kupčina); Selnica, Mali i Veliki Bukovec te Kapela-Dubovica (Drava, Bednja i Plitvica); Virjanski Konaci (Drava); Pitomača i Sesvete (Drava, Rog, Strug, Reizneroveac, Vir i Neteča); od Žakanja do Belavara (Drava); Samobor

Digitized by Google

(Gradna); Otok, Medsave, Bregana i Gradna (Sava, Bregana i Gradna); Golinja, Gornja Trstenica i Bučica (Golinja); Bović, Čremušnica i Kirin (Trepča); Jaškovo (Dobra); Španjsko (Sava); Zagreb (Sava); Petruševec i Žitnjak (Sava); Jakuševec i Mičevec (Sava); Martinska Ves (Sava), i Davor ili Svinjar (Sava). Po O. Hermanu ima glavatičâ i u Muri (II. svezak str. 766.).

3. *Glavatić*. Varaždin (Drava); Čičkovina (Drava); Petrijanec, Majerje i Svibovec (Drava); Bartolovec, Štefanec, Šemovec i Zamlaka (Drava), te Beletinec i Krušlevec (Bednja).

4. *Huj* ili *uj*. Osijek (Drava). To sam ime uvrstio već u 126. knjigu „Rada“ (str. 108.). A „huj“ je i morska riba Ophidium barbatum ili italijanski „Galiotto“.

5. *Mladica*. Dvor (Una i Žirovac); Divuša (Una); Kostajnica (Una); Dubica (Una); Zemun (Dunav i Sava); Mitrovica (Sava); Bosut (Sava); Račinovci (Sava); Rajevo Selo (Sava); Šamac (Sava); Stara Gradiška (Sava); Uštica i Jasenovac (Sava); Krapje (Sava); Lonja (Trebež), i Živike (Crnac).

6. *Sulac*. Vrbovsko (Dobra), i Komorske Moravice (Dobra).

7. *Sulica*. Plešce (Kupa); Brod (Kupa i Kupica); Dubrave (Dobra), i Dobra-Pošta (Dobra).

8. *Suljak*. Severin (Kupa). G. D. Hirc zabilježi za ovo mjesto ime sulak.

9. *Štulac*. Miholjec (Črnec).

10. *Šulica*. Miholjec (Črnec).

O glavatici pišu „da je zimi ima najviše“, „da se nalazi samo zimi, kada druge ribe nema“, „da je ima najviše od listopada do svibnja“ ili „od studenoga do ožujka“, itd.; negdje je i ona selica, a negdje opet stalna riba.

Ako uzmemo na um vode, u kojima se hvataju glavatice, razabrat ćemo, da osim Zemuna nema nijednoga mjesta s Dunava, gdje bi ih bilo. One se uopće drže rudije dravskih i savskih pritoka, koji ih namiču gotovo samo Dravi i Savi. Pisao sam po kazivanju zemunskih ribara, da „i ove savske (glavatice) izbacuje Drina“; a u Bosanskome Brodu rekoše mi ribari: kad Vrbas potjera led, istjera mladice napolje u Savu. Dubički ribar Mišo Severović misli, da one dolaze iz Drine u Savu, a iz Save u Unu, pa da ih ima dok je „mrzal zrak“, te veli da je 1901. godine „potušio samo nekoliko komada, jer nije svaka godina rodna njima.“ U Jasenovcu drže, da glavatice dolaze iz Kupe i Une; pa tako se okolišavanjem potvrđuje, što sam malo

Digitized by Google

prije iznio o nalaženju njihovu. A i račinovački ribar unese u svoj kvestionar, da „se ova vrsta ribe opazila tek prije dvije godine u Savi, t. j. 1890. godine". Na Kaptolskom trgu zagrebačkom vide se često i dosta veliki primjerci, a navlastito ih ove zime bješe mnogo (i oko 10 *kg* teških).

Glavatica se mrijesti najviše s proljeća (od 1./3.—15./4., a i svibnja)[1]. Duljine je različite, od 30 *cm* pa sve do 1 *m*, a i malo pojače; ma prema duljini stoji i težina. Ima glavatica od $^1/_2$ *kg* pa do 20 *kg;* u jednome kvestionaru nađoh čak i to, da one mogu biti 1 *q* teške, a i do 2 *m* dugačke, — ali ja ne vjerujem u to, jer je taj ribar jamačno u šali pregonio mjerama i kod drugih riba.

*

VIII.–IX. „Smuđ zuban" (Lucioperca sandra Cuvier) i **„smuđ šarac"** (Lucioperca volgensis Pallas).

Ova dva imena za te dvije vrste poprimio sam iz „Naputka" (kako je trebalo ispuniti kvestionare od godine 1892.), što ga je sastavio g. sveučil. prof. S. Brusina. Zasad ću se držati tih imena, ali prije nego prijeđem na ona druga iz kvestionara, iznijet ću po redu pribrane bilješke o nalaženju smuđa šarca kod nas.

Heckel-Kner pisahu godine 1858., da smuđa šarca u sadašnjoj austrougarskoj monarhiji ima u Dnjestru, te da se ne zna, ima li ga još i u Prutu. Dr. Josif Pančić istaknu godine 1860. samo smuđa zubana (t. j. „smuđa"), a o smuđu šarcu ne spomenu ništa. Dvije godine kasnije javlja (po Sieboldu) Jeitteles, da je našao ovoga smuđa šarca u Moravi kod Marchegga, a prije toga je dokazao, da ga ima i u Tisi. O. Herman raspravlja godine 1887. u svome djelu ovako: „Ni Petényi ni Heckel nijesu ga poznavali iz madžarskih voda, i prvi ga je tek po kazivanju ribara zabilježio kao varijetetu; i to je tim čudnovatije, čim je pouzdanije, da ga svagdje ribarstvo razlikuje, a na budimpeštanskom ribljem trgu može se uvijek naći izmiješan sa smuđem zubanom. Zabilježio sam ga iz rijeka: Drave, Dunava, Rabe, Tise i Zadve (Zagyve)" (II. svezak str. 671.).

Posljednju sam rečenicu upleo u originalu godine 1896. u prvo kolo „Ihtioloških bilježaka" (na str. 97. u bilješci), i još dodao,

[1] „Glavatica počela se ove godine u Dravi kod Varaždina mrijestiti rano u ožujku, kada su je ribari na žalost najviše lovili" (Đ. Sebišanović u „Glasniku hrv. narav. društva" za god. 1889., str. 191.).

Digitized by Google

kako „je prenagljeno 7 godina kasnije proturivati ovo kao novinu kroza svijet". Godine 1894. iznio je naime u zagrebačkim „Narodnim Novinama" g. D. Hirc, kako je „dvije *nove* vrste" riba pronašao za „našu faunu" (vidi „Pismo iz Osijeka" u 259. broju), od kojih da je jedna i ovaj „smuđ šarac", ali u članku njegovu od godine 1897. u „Nastavnome Vjesniku" nema o tome pronalasku baš ništa. U njemu samo stoji, da on pozna ovu vrstu „iz Dunava kod Erduta i Dalja, te iz Drave kod Osijeka", pa da je ribari zovu na njemačkom jeziku „Steinschiel", ali „hrvatskoga imena" da nije „mogao saznati" (knjiga V. str. 164.). G. D. Hirc je dakle po običaju „potvrdio", što je O. Herman napisao davno prije njega, t. j. da ima smuđa šarca u Dunavu i u Dravi. No da je on napustio ondašnje tvrđenje svoje i o smuđu šarcu, najviše je doprinio tome g. sveučil. prof. S. Brusina, koji je inače prvi godine 1890. izrijekom napisao (makar da je to i mnogo prije znao), „da u nas ima dvije vrste smuđa, naime naš *smuđ obični* (Lucioperca sandra Cuv.) i *smuđ ruski* (Lucioperca volgensis Pallas)" („Glasnik hrv. narav. društva" za god. 1890., str. 251.). I samo se od sebe kaže, da je „smuđ ruski" nama „smuđ šarac"; a kasnije ćemo opet čuti, zašto je i pridjev „ruski" posve dobar.

A šta ćemo napose s rijekom Savom? G. Ferdo Hefele bješe u lijepoj prilici, da po gradivu, do kojega sam dosad doći mogao, bude jedan od prvih, što su smuđa šarca našli u njoj. On je pisao godine 1889.: „Smuđa ima dvije vrste; obični smuđ ima plavušaste pruge poput oširokih tkanica; dok je više išaran onaj drugi i rjeđi, koji se hvata na kamenitu tlu" („Glasnik hrv. narav. društva" za god. 1889., str. 74.), — ali je pokvario ovo podacima o težini i dužini. Pa i riječ „vrsta" nije upotrijebio u onome smislu, u kom se primjenjuje u sistematskoj zoologiji, već kao „varijeteta"; i baš su i njega izvijestili ribari kao i Peténvija, jer su mu obje ove vrste naše i „smuđ" i „šarac", t. j. „Schill". Dvije godine poslije (t. j. 1891.) iznio sam opet ja u „Летопису Мат. Српске", da se u Zemunu jedna vrsta ribe zove „kamenjak ili kameniti smuđ", a s ovim tumačenjem: „Ova riba *potegne do 1 kilogram*, ima širu i deblju glavu od *smuđa*, a *plavetne* i bijele pruge po tijelu. Njemački mu kažu ‚Steinschiel'" (knjiga 166. str. 70.). A na str. 77. kazao sam: „Još mi nedostaju neke knjige, da označim ovu ribu"; a glavni je uzrok ovome traženju drugih knjiga bio taj, što je po

Digitized by Google

Heckel-Knerovu djelu u smuđa šarca boja pruga u „spiritusnih primjeraka *crnkasta*“ (str. 13.). Ali kakva je boja u živih primjeraka, o tome pak oni nijesu kazali ni riječce jedne. Međutim se i g. sveučil. prof. dr. M. Kišpatić spremao, da po želji „Matice Hrvatske“ napiše svoje djelo „Ribe“; i na pismo, u kojem je pitao mene za rad moj u ovoj struci, odgovorio sam mu (još se i sad dobro sjećam), da je *kamenjak* zaista Lucioperca volgensis, pa stoga mi je bilo malo nepravo, kad sam i pored bilješke g. sveučil. prof. S. Brusine i ove moje poruke čitao: „U južnoj Rusiji, poglavito u Volgi i Dnjepru živi jedna posve srodna vrsta, smuđ *kamenjak*, zuban (Lucioperca volgensis), a *čini se*, da ga ima u *Dunavu*“ (str. 144.). Na boju poprečnih pruga osvrnut ću se već kasnije, ali to stoji, da sam u ovome akademijskom organu godine 1896. od riječi do riječi napomenuo: „Kamenjakâ rijetko ima u Dunavu, ali se u Savi često nađu, jer ona ne tjera kao on, t. j. nije brza kao Dunav. Ali kad stane Sava dolaziti, uzmuti se voda, a onda se tek nahvata mnogo kamenjaka, i to najviše na kamenu“ (knjiga 126. str 84.).

Da mi se ne bi prigovaralo ni s jedne strane, valja reći, da je g. dru. A. E. Jurincu i „smuđ“ ili „fogoš“ — „velika rijetkost iz Drave kod Šemovca blizu Varaždina“, te da je Đ. Sebišanović uvrstio u „Ihtijološke refleksije“ svoje rečenicu: „Ja bih dapače iz opisivanja, kako sam ih od potonjeg gospodina (misli javnoga bilježnika i književnika Vl. Vežića) razumio, mogao naslućivati, da je ovdje bila već i druga vrsta smuđa, Lucioperca volgensis Pallas naime, ulovljena“ (Varaždin 1890. str. 77.)[1].

Kad ovo znamo, red je po obećanju da nadovežem, što nam iskazuju kvestionari o smuđu zubanu i smuđu šarcu. Da ne ponavljam često imena njihova, prvoga ću označivati brojkom *1*, gdje se podrazumijeva on uz koje ime, a drugoga prema tome brojkom *2*.

1. *Albaluk*. Bosanski Brod (Sava) 1. Tako sam ja čuo.
2. *Albuk*. Dvor (Una i Žirovac) 1.
3. *Fogoš*. Varaždin (Drava, Bednja i Plitvica) (po raspravi g. dra. A. E. Jurinca) 1.

[1] Ove me riječi podsjećaju na prof. Jul. Glowackoga, koji je pisao 5 godina *prije*: „Noch wahrscheinlicher ist dort (u donjoj Dravi) das Vorkommen von Lucioperca volgensis Pall., von welcher ich jedoch keine Nachricht erhalten konnte“ („Die Fische der Drau und ihres Gebietes“, Pettau 1885. str. 2.).

Digitized by Google

4. *Kameničak.* To sam ime čuo u Zagrebu od Đure Živičnjaka za 2.

5. *Kamenjak.* Zemun (Dunav i Sava); Stari Slankamen (Dunav); Karlovci (Dunav); Bosut (Bosut i Sava); Županja (Sava), svuda 2. U posljednja dva mjesta dolazi ono s imenom smuđ, ali se svagdje ponajviše upotrebljava samo, ter tako odgovara potpuno njemačkom imenu „Steinschiel" ili madžarskom „kő süllő" (O. Herman).

6. *Kamenjar.* Brod (Sava) 2.

7. *Smuđ.* Kraljevec, Čemekovec, Prosinec, Vučilčevo i Rozgo (Sutla) 1; Selnica, Mali i Veliki Bukovec te Kapela-Dubovica (Drava, Bednja i Plitvica) 1; od Žakanja do Belavara (Drava) 1; Molve (Drava i njeni rukavi) 1; Pitomača i Sesvete (Drava i potoci Rog, Strug, Reiznerovac, Vir i Neteča) 1; Donji Miholjac (Drava) 1 i 2; Viljevo (Drava) 1 i 2; Retfalu (Drava) 1 i 2; Osijek (Drava) 1; Beletinec i Krušlevec (Bednja) 1; Kamenica i Lepoglava (Bednja) 1; Jaškovo (Dobra) 1; Orle (Sava i Odra) 1; Pisarovina (Kupa i Kupčina) 1; Sela (Kupa i Odra) 1; općina Pokupsko (Kupa) 1; Gliboki Brod i Ribari (Kupa) 1; Ozalj (Kupa) 1; Ferenci, Zaluka, Zajačko Selo, Podbrežje i Mirkopolje (Kupa) 1; Banija (Kupa) 1; Sisak (Kupa) 1; Dvor (Una i Žirovac) 1; Divuša (Una) 1; Kostajnica (Una) 1; Dubica (Una) 1; Otok, Medsave, Bregana i Gradna (Sava, Bregana i Gradna) 1; Uštica i Jasenovac (Stara Sava i Strug) 1; Puska (bara „Stara Sava") 1; Topolovac (Sava i Lonja) 1; Remetinec, Lučko i Ježdovec (Sava i Savišća) 1; Španjsko (Sava) 1; Martinska Ves (Sava) 1 i 2; Krapje (Sava) 1; Jasenovac (Sava) 1 i 2; Stara Gradiška 1; Mačkovac (Sava) 1; Orubica (Sava) 1; Davor ili Svinjar (Sava) 1; Kobaš (Sava) 1 i 2; Dubočac (Sava) 1; Šamac (Sava) 1; Štitar (Sava) 1; Županja (Sava) 1; Gunja (Sava) 1; Račinovci (Sava) 1; Martinci (Sava) 1; Kupinovo (Sava) 1; Zemun (Sava) 1; Stružec, Osekovo, Gračenica, Repušnica i Kutina (Lonja i Lonjsko polje s poznatim pritocima) 1; Lonja (Trebež) 1 i 2; Bregi (Černec i Lonja) 1; Staro Selo i Narta (Česma) 1; Gudovac, Farkaševac, Križ, Bosiljevo, Okoli, Podlužan, Bađinec i Svinjarec (Česma) 1; Kaniška Iva, Banova Jaruga, Piljenice i Velika Kraljeva (Ilova) 1; Okučane (Veliki Strug) 1; Siče (Crnac) 1; Živike i Staro Selo (Crnac) 1; Podvinje (Mrsunja) 1; Boljevci (Živača bara) 1 i 2; Surčin (Surčinske bare) 1 i 2 (stoji tu i njemačko ime „Steinschiel"); Bežanija (Dunavica bara) 1; Vrbanja (Lju-

Digitized by Google

banj) 1; Bošnjaci (Virovi) 1; Lipovac (Bosut i Spačva) 1; Otok (Bosut i Virovi) 1; Morović (Bosut i Studva) 1 i 2; Adaševci i Vašica (Bosut) 1; Orubica i Vrbje (bare Trsten, Trstenac i Crnče) 1; Poreč i Rakitovica (Karašica) 1; Črnkovci (Karašica) 1 i 2; Petrijanec, Satnica i Ladmirovci (Karašica i Vučica) 1; Čerević (Potoranj) 1; Almaš i Erdut (Dunav) 1; Vukovar (Dunav) 1 i 2; Opatovac (Dunav) 1; Šarengrad (Dunav) 1 i 2; Susek (Dunav) 1 i 2; Čerević (Dunav) 1; Krčedin (Dunav) 1; Beška (Dunav) 1; Stari Slankamen (Dunav) 1; Batajnica (Dunav) 1, i Zemun (Dunav) 1. A govori se i u Bosanskome Brodu (Sava) 1.

8. *Smuđ bezubac* Zagreb (Sava) 2.

9. *Smuđ bijeli.* Ilok (Dunav) 1: Karlovci (Dunav) 1; Belegiš (Dunav) 1; Brod (Sava) 1; Bosut (Bosut i Sava) 1; Grk (Bosut) 1; Morović (Bosut i Studva) 1, i Jakuševec i Mičevec (Sava) 1, gdje se još kaže „smuđ t a n k i bijeli".

10. *Smuđ crnac.* Ovako je nazvao preda mnom kostajnički ribar Matija Čančar vrstu 2.

11. *Smuđ crni.* Jakuševec i Mičevec (Sava) 2, te 2 u Kostajnici (Una) po kazivanju Matije Čančara.

12. *Smuđ kameni.* Stara Gradiška (Sava) 2.

13. *Smuđ kameniti.* Zemun (Dunav i Sava) 2.

14. *Smuđ obični.* Mitrovica (Sava) 1. Ovo je ime upotrijebio i g. sveučil. prof. S. Brusina god. 1890.

15. *Smuđ plavac.* Po kazivanju Matije Čančara u Kostajnici vrsta 1.

16. *Smuđ plavi.* Opet čuo u Kostajnici od istoga ribara za 1.

17. *Smuđ prugasti.* Ilok (Dunav) 2.

18. *Smuđ šarac.* Osijek (Drava) 2; Podgajci (Stara i Nova Drava) 2; Petrinja (Kupa) 2; Petruševec i Žitnjak (Sava) 2; Remetinec, Lučko i Ježdovec (Sava) 2; Bobovac, Strmen, Crkveni Bok i Ivanjski Bok (Sava) 2; Rajevo Selo (Sava) 2; Brod (Mrsunja) 2; Varadin (Dunav) 2; Morović (Bosut i Studva) 2; Budakovac (bare Neteč, Crnac i Brodovi) 2. Ovo je ime pouzdano poprimljeno iz pomenutoga „Naputka".

19. *Smuđ šareni.* Belegiš (Dunav) 2. Tako sam čuo opet ja od Luke Dragića u Jasenovcu za 2.

20. *Smuđ šari.* Općina Rječica (Kupa i Blatnica) 2, i Ladešić-Draga (Kupa) 2. (Pridjev „šar" imaju i Slovenci.)

21. *Smuđ zuban.* Zagreb (Sava) 1; Bobovac, Strmen, Crkveni Bok i Ivanjski Bok (Sava) 1; Brod (Sava) 1; Rajevo Selo (Sava)

Digitized by Google

1; Klenak (Sava) 1; Petrinja (Kupa) 1; Ladešić-Draga (Kupa) 1; općina Rječica (Kupa i Blatnica) 1; Brod (Mrsunja) 1; Sopje (Sopjanska bara) 1; Orolik (Bosut) 1; Apševci, Podgrađe, Nijemci i Đeletovci (Bosut) 1; Andrijaševci i Rokovci (Bosut) 1; Vinkovci i Slakovci (Bosut) 1; Apševci (Spačva) 1; Komletinci (Spačva i Bosut) 1; Varadin (Dunav) 1; Surduk (Dunav) 1; Čortanovci (Dunav) 1, te Stari i Novi Banovci (Dunav) 1. Pouzdano je i ovo ime uzeto iz „Naputka".

22. *Smulj.* To imé upotrebljavaju „karlovački ribari" za vrstu 1 (Đ. Sebišanović u „Godišnjem izvješću c. kr. velike realke u Rakovcu" za škol. godinu 1880./81., str. 16.).

23. *Šil.* Petruševec i Žitnjak (Sava) 1, i Novi Grad (Sava) 1.

24. *Šil bijeli.* Jakuševec i Mičevec (Sava) 1.

25. *Šil prugasti.* Jakuševec i Mičevec (Sava) 2.

26. *Šilj.* Općina Lasinja (Kupa, Jaševica, Kremešnica, Slatnjak i Trepča) 1; Gliboki Brod i Ribari (Kupa) 1; općina Rječica (Kupa i Blatnica) 1; Ladešić-Draga (Kupa) 1; Banija (Kupa) 1; Bregi (Černec i Lonja) 1, i Privlaka (Bosut) 1.

27. *Šilj veliki.* Remetinec, Lučko i Ježdovec (Sava i Savišća) 1.

28. *Šiljevac.* Otok (Bosut i Virovi) 1, pa Adaševci i Vašica (Bosut) 1 (vidi i „Zbornik za nar. život i običaje južnih Slavena", svezak II. str. 100.).

29. *Šulj.* Valpovo (Drava) 1 i 2; Valpovo (Vučica, Karašica i Drava), po iskazivanju drugoga ribara 1; Moslavina (Drava) 1; Osijek (Drava) 1; Sarvaš i Bijelo Brdo (Stara Drava), ali je ovdje šulj jednom „Steinschiel", a drugi put „Schiel", dakle znači 1 i 2.

U Privlaci su napisali, da je tamo „smuđu" glavno ime „štriga", a u Andrijaševcima, Rokovcima i Komletincima da se zove i striga. Ova sam dva imena izostavio toga radi, jer mislim, da su krivo primijenjena; ta eno se u Jakuševcu i Mičevcu kaže vrsti Perca fluviatilis Linné — striža ili peršlin, a tamo kod njih je ona i bulješ i bandar. U Rasinji (Segovina i Gliboki potok) drže da je švelec što i „smuđ šarac", a u Donjoj Bebrini (bara Dvorina) da je „Steinschiel" opet sinjakuša, no ni jedno ni drugo nije dobro. Pa nije pouzdano, da se u Ludbregu „smuđ" zove rucom (g. D. Hire), jer je g. sveučil. prof. S. Brusina dokazao u „Lovačko-ribarskom Vjesniku" za god. 1899., da je ruca rijetka vrsta Umbra canina Marsigli (str. 105.), a dobio ju je iz „čreta kod Lupoglava u dugoselskom kotaru". Kroz prijatelje sam dokučio opet ja, da se čuje i jedna podrugljiva pričica

Digitized by Google

među narodom o ovoj lupoglavskoj ruci; a zbog nje sam pisao i u Kloštar-Ivanić, jer i onamo znadu za nju. A da smuđ u Kostajnici nije „šiljar“ (kao što je opet zabilježio g. D. Hirc), to smo već doznali na kraju opisa „bucova“. Ime „šiljar“ ušlo je samo još u dvorski i divuški kvestionar; ma da budem što pouzdaniji u prigovoranju ovome, molio sam g. kr. kotarskog suca Lazara Savića, da mi pošalje iz Dvora jednoga „šiljara“. I na tome sam se primjerku uvjerio, da je i tamo „šiljar“ Abramis brama Linné, a nipošto „smuđ“. Pa i Lazar Mataruga iz Bosanske Dubice izrijekom napominje, da se „ajn“ zove i „ploska“ i *„šiljan“*. (A zacijelo ima, kao što istakoh naprijed, u Kostajnici više vrsta šiljara. Ja bih još rekao, da je plavi šiljar Blicca argyroleuca Heckel, pa da ovoj vrsti pripadaju i imena lopar i loparica, što sam ih doznao od Ilije Starovlašića i Ilije Herkova razgovarajući se i s njima o šiljaru. Neiskusni ribari rado miješaju navlastito vrste Abramis brama i Blicca argyroleuca, pa ih uzimaju tako i pod jednim imenom.)

Kvestionari nam evo kazuju posve jasno, da smuđa zubana i smuđa šarca ima u mnogo naših voda; ali da ovi podaci i o njima ipak nijesu potpuni, o tome sam se sam sobom uvjerio. Glavni ribar kostajnički govorio mi je n. pr. o smuđu plavcu i o smuđu crncu, a u kvestionaru se napominje samo „smuđ“; dubički ribar Mišo Severović pričaše, da je hvatao ili bô vrstu, koja „lik smuđa ima, ali ne naraste velika, do $^1/_2$ *kg* da mu je poznajita, pa malko da je grbavija i buljookastija, ali joj imena ne zna“; a u Mitrovici se pored imena „smuđ“ spominje „Steinschiel“ kao druga vrsta. Nijesu rđava ni ova dva imena, što ih je kasnije dao njima g. sveučil. prof. S. Brusina, ali bismo mogli prema istaknutim narodnim imenima nazivati obje vrste i drukčije, n. pr. smuđ i kamenjak, smuđ bijeli i smuđ prugasti, smuđ obični i smuđ kameniti, smuđ veliki i smuđ mali (posljednje ću ime kasnije bolje rasvijetliti).

Ovom sam prilikom nastojao, da smuđa zubana i smuđa šarca ponovo proučim što bolje; i jer znamo, da ih ima na Kaptolskom trgu zagrebačkom, to sam ih tu razgledao, pa i kupovao baš toga radi. A ima ih gotovo svakoga petka na ovome ribljem trgu, i to od vajkada! Jest, to ističem navlastito zbog toga, što je Siebold pristao uz Jeittelesa, koji je tvrdio, da se smuđ šarac tek u posljednje vrijeme počeo doseljavati iz istočne Evrope u srednje pojasove njene, kad „neumorni Heckel,

Digitized by Google

najveći ihtiolog austrijski", nije opazio, da ga ima kod Beča. Ta starac Antun Kaiser priča, da je još od svoga oca kao dijete (dok je bio u *Vukovaru)* slušao, gdje spominje „kamenjaka" ili „Steinschiel"-a. Bilo je dakle njega odavno i kod nas i drugdje, ali je slučajno umakao i Heckelovim očima.

Tako sam dne 22./11. 1901. imao pred sobom po jednoga smuđa zubana i smuđa šarca. Prvi je bio 39 *cm* dugačak, drugi 37 *cm*, a oba su ulovljena u Savi kod Gušća (iz kojega nemamo nikakovih podataka u kvestionarima). Otvorim onda djelo Heckel-Knerovo i Sieboldovo (u dodatku na str. 417.), pa i od Sabanjeva, te čitajući opise u njima istraživah potanko, kako pristaju na ova dva primjerka; a pri tom sam pogledao i na slike, što su u prvome i posljednjem djelu. I dobro su rekli zemunski ribari, da smuđ šarac ima „širu i debelju glavu"; a to se tek razabiralo lijepo, kad sam ih metnuo naporedo, pa onda motrio osprijed.

Makar da Heckel-Kner pišu, e „je (u smuđa zubana) gornja čeljust jednake duljine s donjom čeljusti" (str. 9.), ipak se to ne slaže ni sa slikom njihovom, jer se s nje također raspoznaje, da su gornje čeljusti *dulje* od donje. Kad su naime usta zatvorena, u obje vrste obuhvataju gornje čeljusti donju čeljust, i tada je još njihovi zubi ograđuju kao kakva ograda. A u smuđa zubana isticahu se između gornjočeljusnih zuba po veličini navlastito dva zuba, ali u donjoj čeljusti bjehu s lijeve strane dva velika zuba jedan do drugoga, a s desne samo jedan; i sudeći po ovim većim zubima kao da sam pogriješio, što onu donju riblju nakazu u prvome kolu „Ihtioloških bilježaka" (str. 107.) po poruci ribara (baš sam se selio iz Zemuna, kad mi ju je poslao) nazvah „kamenjakom".

Sabanjev je izvanredno dobro uočio razliku između njih. „Отъ судака (t. j. smuđa zubana) онъ (t. j. ‚бершъ' ili smuđ šarac) легко отличается по слѣдующимъ признакамъ: рыло у него примѣтно короче и шире, глаза сравнительно больше (to je ono, što je dubički ribar za bezimenu vrstu rekao, da je ‚buljookastija'), всѣ зубы почти одинаковой величины, щеки (t. j. obrazi) не голыя, а покрыты чешуями (t. j. ljuskama), чешуя вообще крупнѣе (70—75 рядовъ чешуй, у судака 80—90). По цвѣту (boji) онъ почти не отличается отъ судака, но темныя поперечныя полосы (числомъ 8) у него явственнѣе и имѣютъ болѣе правильную форму" (I. tom str. 35.). U ovim su recima eto sva glavna spoljašnja obi-

Digitized by Google

lježja, po kojima se razlikuje smuđ šarac od smuđa zubana; pa njih ćemo naći manje više istaknuta i kod drugih pisaca, a navlastito (osim pogrješnoga broja za retke ljusaka iznad bočne pruge) i u djelu „The Fresh-Water Fishes of Europe“ (H. G. Seeley itd., London 1886. str. 43. i 44.).

U smuđa zubana, makar da je malko dulji od smuđa šarca, bjehu obrazi doista goli, t. j. bez ljusaka. Pa kad znamo, da su ljuske njegove uopće manje, onda nam je dosta i to dvoje, da razlikujemo primjerke jedne vrste od primjeraka druge i onda, kad su podjednake duljine. A istina je, što pišu Heckel-Kner, da u većih smuđeva zubana ima ljusaka djelomice i po obrazima, ali su one vrlo nježne i smještene samo s gornje strane. To sam vidio i 13./12. 1901. u smuđa zubana, koji je bio dugačak 95 *cm;* ma i u njega bjehu u donjoj čeljusti s lijeve strane do dva velika zuba jedan pored drugoga.

„Po Sieboldu i Hermanu može kamenjak biti i velik i težak kao i obični smuđ, no zemunski ribari ulovili su običnih smuđeva od 17 i 26 *kg*, a najvećih kamenjaka samo od 2 *kg*“ („Rad“, knjiga 126. str. 84.). I Heckel-Kner završili su svoj opis smuđa šarca riječima: „Sie (vrsta ova) *soll* die Grösse des Schiels erreichen“ (str. 13.), a po njima su se zacijelo poveli i svi potonji pisci. Da je pak prava istina, što su mi zemunski ribari rekli o duljini i težini jedne i druge vrste, to potvrđuje i Sabanjev, jer on piše o smuđu šarcu kao „čisto *ruskoj* ribi“ (evo zašto je dobro ime „smuđ ruski“) ovo: „По величинѣ своей, бершъ значительно уступаетъ судаку и только въ рѣдкихъ случаяхъ достигаетъ вѣса 6—8 фунтовъ, какъ, напр, въ южной Волгѣ. Обыкновенный вѣсъ его 2—3 фунта и 8 вершковъ длины; въ Днѣпрѣ, по свидѣтельству рыбаковъ, онъ никогда не бываетъ болѣе полуаршина и 3—3½ фунтовъ вѣса. Пятифунтовой бершъ въ Волгѣ имѣетъ въ длину 12 вершковъ“ (tom I. str. 35. i 36.). Kad napomenem, da jedna ruska funta iznosi 409·5 *g*, onda je obična težina ruskih smuđeva šaraca od 82 *dkg* do 1·23 *kg*. Pa naći ćemo i u našim kvestionarima sličnih podataka. Tako javljaju iz Retfalua, da smuđ šarac može vagnuti 1½ *kg*, a smuđ zuban i 10 *kg;* u Sarvašu i Bijelome Brdu hvatali su smuđeva šaraca od ½ *kg*, a smuđeva zubana od 7 *kg;* u Viljevu opet od ½ *kg* prema 8 *kg;* u Iloku od 1 *kg* prema 20 *kg;* u Bobovcu, Strmenu, Crkvenom Boku i Ivanjskom Boku

Digitized by Google

od 3 *kg* prema 10 *kg;* u Dobri od 3—4 *kg* prema 16—20 *kg;* u Zagrebu od 2 *kg* prema 9 *kg;* u Karlovcima od $^1/_2$—1 *kg* prema $^1/_2$—12 *kg;* u Petrinji od $^1/_2$—1 *kg* prema 1—20 *kg;* u Varadinu od $^1/_2$—1 *kg* prema 10—12 *kg;* u Mitrovici od $^1/_4$—2 *kg* prema $^1/_4$—20 *kg*, itd.

Ne smijem nikako zatajiti, da su težine od obje vrste i u gdjekojim kvestionarima izjednačene; ali su ti ribari prema onom, što sad znamo i iz Rusije, u tome sasvim nepouzdani. Pokušajmo n. pr. petkom pitati sve ribare redom na Kaptolskom trgu zagrebačkom, šta znadu iz svoje radnje o težini i duljini jednoga i drugog smuđa, pa će nam i cigli reći: da je smuđ šarac mnogo lakši i manji od smuđa zubana; a dobri starac Antun Kaiser (koji je blizu 70. godinice) dodat će, da je držao u rukama smuđa šarca i od $4^1/_2$ *kg*. Duljina smuđa zubana može da bude veća i od jednoga metra, a smuđa je šarca tako oko 45 *cm*. Imajući dakle ovo na umu, a osobito tek razliku u težini njihovoj, bit će nam sad jasno, zašto sam prije prema imenu šilj veliki (br. 27.) mislio, da se smuđ šarac može zvati i „smuđ mali". A da se vidi, kako stoji težina prema duljini, ističem da sam 20./11. 1901. kupio dva savska primjerka, koji su zajedno vagnuli 1 *kg;* jedan je bio dugačak 41 *cm*, a drugi 36 *cm*. Od ovoga posljednjeg imamo evo sliku (vidi tablicu VI.), da i njome popunim lijepo djelo g. sveučil. prof. dra. M. Kišpatića, te da se s pomoću nje još bolje prouče nalazišta smuđa šarca.

Sa slike možemo razabrati, kako po tijelu smuđa šarca idu poprijeko pruge, šarke (Dubica) ili šipke (Bosanski Brod); pa i kakve su prve dvije šipčice u prve leđne peraje po duljini prema 3. i 4. šipčici njenoj (isporedi u Heckel-Knera na str. 13.). No šteta, što ovaka slika ne može da pokazuje i prirodnu boju tih pruga, jer se u označivanju njenu razilazimo vrlo. Kazao sam sprijeda, da je po Heckel-Kneru boja pruga u „spiritusnih primjeraka crnkasta"; ali će malo koji ribar reći, da su pruge u žive i prijesne ribe crnkaste, jer je po srijedi modra ili plavetna boja, koja je više tamna. Pa kad se ostružu češljaste, hrapave ili „rubave" ljuske (kao što kaže kostajnički ribar za one, što nijesu „glacke"), i onda se vide lijepo te pruge, koje su navlastito prema svjetlosti modrikaste ili modrikastocrne. Pruge ove njegove svakako su pravilnije i tamnije nego u smuđa zubana, i po njima su valjada postala narodna imena: smuđ

*

Digitized by Google

ili šil *prugasti* (u Bosanskome Brodu čuh da je šipkast); smuđ *crni* ili *crnac*, pa smuđ *šareni*, *šari* ili *šarac*.

Ja sam primjerak smuđa šarca od 22./11. i ovaj od 29./11. rasporio, da vidim, kakvi su iznutra. Onaj bješe mliječac, a ovaj ikraš. Mlijeko nije bilo razvijeno kao ikra, koja se pružala duž cijele trbušne duplje (a imala je i više vremena za razvijanje). Oba su primjerka bila vrlo masna, a naprotiv smuđ zuban bješe i mršav i bez velika mlijeka ili ikre. Heckel-Kner napominju, kako je Bloch dobro odredio *broj* zadnivenih privjesaka (appendices pyloricae) u smuđa zubana, jer su i oni nabrojili *svagda* po šest njih; ma ja sam u spomenutoga primjerka od 22./11. našao sedam zadnivenih privjesaka[1]. Ove zadnivene privjeske pokazah potvrde radi g. sveučil. prof. dru. Aug. Langhofferu; a uvjerio sam ga i o ovome, što ću namah da kažem o njima i u smuđa šarca.

U ovih pisaca nema ni riječce jedne o zadnivenim privjescima kod smuđa šarca, a ne spominje o njima ništa ni Sabanjev. Samo u engleskom djelu dolazi na kraju ova rečenica: „There are three pyloric appendages to the stomach“ (str. 44.). Na prvi mi se pogled učinilo, da su u njega zaista samo tri zadnivena privjeska; a kad sam ih čistio od masti, ukaza se i četvrti privjesak, ali on bješe prema ona tri vrlo tanak i malo kraći. Tako je bilo i u primjeraka od 6./11. 1901. A po tome bi imao smuđ šarac i *četiri* zadnivena privjeska na želucu, koji je i u njega presavijen.

Tražeći po stručnim djelima štogod o ovim privjescima, nastojah da dokučim bar nešto i o plovilu u smuđa šarca, ali o njemu ne razabrah baš ništa. Pa ipak mi to ne smeta nimalo, da iznesem ovdje, što sam vidio. Iz smuđa zubana vadilo se plovilo lako, i stijenka njegova bješe dosta debela; a kad sam potom htio da izvučem plovilo iz smuđa šarca, nijesam ga mogao izvući. Ozgo je za tanku stijenku njegovu prirasla potrbušna opna ili košuljica, a sa strana i ozdo srasla mu se opet stijenka s trbušnom dupljom. Eto čega se radi ne dade ono izvaditi oba puta. pa ni 6./12. 1901., kad sam druge primjerke pretraživao. I ribari su zamotrili tu razliku[2].

Možda je tkogod pomislio, zašto nije priređena slika onoga većeg smuđa šarca, jer bi se s nje raspoznavale i pruge bolje. Uzrok su

[1] Benecke kaže, da u ove vrste može biti 4—8 zadnivenih privjesaka.

[2] Takovo je plovilo baš i u vretenara (Aspro zingel Cuvier).

Digitized by Google

tome oči, pa sam se bojao, da bi s njih bila slika ružna. Što Bloch piše za smuđa zubana: „Als etwas besonderes verdient angemerkt zu werden, dass die Augen dieses Fisches ganz neblicht erscheinen, als ob sie mit dem Staar behaftet wären“ (II. dio str. 63.), to se vidjelo lijepo i na očima ovoga smuđa šarca. Doista na tu osobinu očiju u mrtvih smuđeva nijesam dosad ni pazio, ali da je ovaj primjerak ipak bio smuđ šarac, o tome ne treba ni posumnjati. Molio sam stoga ribare, da pripaze na ovu boju očiju i u jedne i u druge vrste; a na koncu pridodajem još, da se mali smuđ u donjim krajevima zove smuđarak.

*

X. Brkaš (Barbus petényi Heckel).

U „Pabircima itd.“ g. sveučil. prof. S. Brusine napominje se, da kroz slunjski kotar teče voda Korana, „u kojoj živu slijedeće vrste riba: klen, brkaš, štuka, platnica, šaran, a mjestimice i som“ (str. 245.). A po kazivanju mlinara Tome Kukuruzovića ušlo je u kvestionar, da je brkaš u Korani kod Gornjega Vaganca stalan, da se mrijesti mjeseca siječnja, pa da je 15—20 *cm* dugačak i $^1/_4$ *kg* težak.

Na osnovi ovih podataka obratio sam se na jednoga prijatelja svoga, da mi pošalje tih koranskih brkaša; i kad sam ih dobio, uvjerio sam se, da je brkaš vrsta Barbus petényi Heckel. Moj veći primjerak bješe 15 *cm* dugačak, i sva ona spoljašnja obilježja, što ih navode Heckel-Kner, pristajahu posve dobro na oba doliš duljine brkova kod usnih uglova. Ovi brkovi naime hvatahu svojim krajem do ispod prednjega očnog ruba (a ne do ispod stražnjega, kao što ističu ovi pisci, pa i O. Herman). I u brkaša je košuljica crnkasta.

O. Herman piše: „Brkaš voli brzu vodu i u glavnome je potočna riba; ponajviše se s pastrvom (bistrangom) drži jedne iste vode; osobito voli manje brzice, kad voda preko kamenja i drugih smetnji pada; vrlo rado ima mlinove, gdje se uvijek zadržava u vodi, koja udara o kolo; veoma je okretan i vješto pliva, te lakomo grabi za udicu“ (II. svezak str. 694. i 695.).

Po kvestionarima slabo se ističe naš brkaš. U njima ćemo naći imena: bradač, mren, mrena, mrenj, mrenja i mrivna, pa svakako se njima označuje vrsta Barbus fluviatilis Agassiz.

Digitized by Google

Ovamo će valjada pripadati i imena marača (Drava kod Virjanskih Konaka), te mustača i muč iz Lobora (voda Rijeka); ali kad pomislimo, da ima više vrsta riba s brkovima, onda se bez kakvih drugih znakova ne da ništa pouzdano reći. Samo je u sisačkom kvestionaru spomenuto znanstveno ime brkaševo; a iz Glinc opet poručuju, kako u Glini i Maji ima „Steinmrene". Tu su još imena potočna mrena (Medveščak, Černomerec, Petrinjčica kod Petrinje i Volavčica kod Petrovine), pa i potočna mrenka iz Krapinice kod Krapine; i sva je prilika, da je po srijedi brkaš[1]. A našao sam, da u Čabranci kod Plešaca hvataju prasicu, koju je g. D. Hirc odredio kao Barbus petényi („Nastavni Vjesnik", knjiga V. str. 165.). Pa kad pomislimo na ono, što sam po O. Hermanu malo prije naveo iz života brkaševa, gotovo da je to i ona riba, što je g. F. Hefele unese u svoj članak pod imenom „struga ili hajma", jer „najlakše ju je naći kod mlinskih napera, gdje hvata dlen sa pernica napera" (str. 76.). Još dodaje pisac, da „je struga mnogo nalik na jeza, ali ima deblju glavu", te da je 23 *cm* dugačka i 15—45 *dkg* teška[2]. Ime ovo čuje se u Topolovcu, pa okrnjeno i u Požegi, gdje je strug označen na njemačkom jeziku kao „Bachforelle". A možda je ovdje mjesto i kod imena „mlič" napomenutoj orljavskoj sunčanici ili *udičarki*, kad brkaš „lakomo grabi za udicu".

Brkaš je slabo prošao ovaj put, i zbog njega će trebati također nove podatke sakupljati. Ja sam primjerke svoje dobio mjeseca lipnja, i u većem se vidjela dobro ikra; a po tome nije pravo, što je kazao mlinar Kukuruzović, da se brkaš mrijesti već u siječnju. Inače sam doznao u „Bosansko-hercegovačkom Zemaljskom Muzeju", da ima njega u Vogošći i u Bosni.

[Brkaš je i morska riba, što se zove inače bradovatica i barbun (vidi i u „Rječniku hrv. ili srp. jezika").]

*

XI. Ženčica (Alburnus bipunctatus Heckel).

Kad mi je kostajnički ribar Matija Čančar napomenuo ime ženčica, jedva sam čekao, što će mi o ribi kazati. „Ženčica je malo

[1] Moj učenik Antun Rubin, kad je bio u V. razr. kr. realne gimnazije zagrebačke, donio mi je vrstu Cobitis barbatula Linné iz potoka Vrabečaka; pa to je prvi primjerak, što sam ga imao u svojim rukama iz savskoga porječja s naše strane. U nje ima 6 brčića, ma u brkaša su samo 4. A g. prof. Oton Frangeš dobio je jesenas ovu vrstu iz Lonje pod imenom *ruca*, kojim je nazvana i Umbra canina.

[2] Starac Kaiser potvrđuje moje nagađanje.

Digitized by Google

manja od suvače, ali šira od nje, te ima parnice, pruge ili strijeke po sebi, a živi oko prudova.“ No meni ovaj opis nije bio dosta, jer nijesam zapravo znao, šta je opet suvača; i tako sam jedva dočekao, da mi je g. načelnik Pero Berić poslao iz Une i ženčicu i suvaču, koje mu je toga radi donio ribar Matija Čančar. Čim sam ženčicu pogledao, odmah sam znao da je ona Alburnus bipunctatus Heckel; a imadoh je u rukama iz poznatih nam voda u Vrbovljanima, ali pod imenom, koje po svoj prilici nije njeno.

U kvestionaru za Plešce (Čabranka) nađoh ime poplatar, i ono po pisanju g. D. Hirca znači što i ženčica (str. 167.); a istoga su značenja i imena šoštar (u Karlovcu, Đ. Sebišanović) i paroklis oko potoka Žirovca (g. D. Hirc), te kolašica (g. dr. M. Kišpatić, str. 305.) i plovka (Pančić, str. 96.). „Poplatar“ se mrijesti u lipnju, dugačak je 11 *cm*, a težak oko 50 *g*.

*

XII.—XIII. Zekica (Alburnus lucidus Heckel) i suvača (Alburnus mento Agassiz).

Prvi sam put čuo za riblje ime *zeka* u Prijedoru, pa i nagledao se sit samih riba, kako plivaju *povrh* Sane. Jednu sam tada nacrtao u prirodnoj veličini (14½ *cm*) i odredio najposlije kao Alburnus lucidus Heckel („Летопис Мат. Српске“, knjiga 181. str. 93. i 102.). A da je zeka doista ova vrsta, vidim i sad sa crteža po zadnjoj peraji, jer se započinje malko *ispred* kraja leđne peraje. Kolebao sam se dugo, dali je ona Alburnus mento Agassiz ili Alburnus lucidus Heckel, jer n. pr. kad je živa zijevala, bješe onda donja čeljust mnogo dulja od gornjih čeljusti; ali kad sam kasnije našao, gdje Siebold piše: „Die *hinter* dem Ende der Rückenflosse beginnende Afterflosse giebt ebenfalls ein gutes Unterscheidungsmerkmal für diesen Weissfisch (t. j. Alburnus mento) ab“ (str. 161.), onda tek bijah na čisto s njome.

Zeke hvataju i u Uni kod Divuše, pa su „2—5 *cm*“ dugačke; a *zekicâ* ima u Uni i Žirovcu kod Dvora (po kazivanju Petra Vukovića, ratara i ribara), i one mogu biti dugačke „do 18 *cm*“ i teške „do ⅛ *kg*“. Kazano je sprijeda, kako mi je kr. kotarski sudac Lazar Savić poslao „šiljara“ iz Dvora, ali sam od njega

Digitized by Google

dobio i zekicu s drugim ribama[1]. I ova „zekica“ bješe što i „zeka“ iz Sane.

Mnogo prije (t. j. godine 1876.) zabilježio je g. D. Hirc u Kostajnici i ime zeka, ma ga nije mogao determinirati ni do 1897. godine! Kad mi je pak Matija Čančar pokazao dijelove svoje udice, reći će, da njome hvata suvače ili pedljašice, klenarke (male klenove), bucove i drugu „hmalu“ ribu. Prešavši poslije na ribe, napomenu uza suvače i „zeke“ ili „zekice“. „*Zekica* je *mala* riba zekasta, ima je u krajevima na plitarama, iza prudova u zaprucima (nom. singulara: zaprudak). Ustaca su u nje malena; ozdo je malko bijela. *Suvača* je ista kao i zekica, samo plavija i *veća* od nje. Ona je tanka, meso je njeno suvo (a to joj dade ime); da, dugačka je kao pedalj (zato se i zove ‚pedljašica‘), pa hvata mušice.“ Nakon ovoga razlaganja povratio se on na zekice, da kaže kako u vodi stoje „stupice (kao stup), t. j. glava dolje a rep gore“, ali samo kad se mrijeste. Ovo držanje tijela pri mriješćenju ističu Heckel-Kner jedino kod vrste Alburnus mento, i stoga me je još većma vukla želja da vidim „suvaču“. Sa spomenutim ribama dobio sam iz Kostajnice jednu „suvaču“, i ona bješe Alburnus lucidus; pa to me navodi na pomisao, da je kakva zabuna po srijedi, ili će zar biti da i jedinke ove vrste pri „tranju“ (kao što kažu za mriješćenje u Dubici) stoje stupice, te da su tu kao i u Švicarskoj (po Blochu) mali primjerci „zekica“, a veći „suvača“ ili „pedljašica“. Pa kao da će tako i biti, jer u kostajničkom kvestionaru čitam, da suvača „u 7 godina naraste do 5 *dkg* teška“, a o „zekici“ nema u njemu ni spomena. I g. kr. kotarski sudac Lazar Savić piše mi: „Zekica je mala, najveća je od pedlja.“ No istina je prava, što Bloch veli za vrstu Alburnus lucidus (t. j. zekicu prijedorsku i dvorsku,

[1] Tako sam se uvjerio, da je tamošnja masnica vrsta Idus melanotus Heckel, koja se drukčije zove cz (n. pr. na Kaptolskom trgu zagrebačkom), jalac (Brod), jas (Vukovar i Osijek), jaso (Almaš i Erdut), jaz (na mnogo mjesta, n. pr. Brod, Mitrovica, Zemun; nom. plurala: jazovi), jaza (Rajevo Selo), jazava (po Pančiću u Srbiji), jazika (Kupinovo), jazvenac (po Pančiću u Srbiji), jes (Gliboki Brod i Ribari), jez (Kostajnica, Dubica itd.; govori se više nego „jaz“, a na jednome mjestu metnuto je za nom. plurala: jezevi), jeza (Žakanj), jiz (Živike i Siče, ovdje je nom. plurala: jizovi), protfiš (po njemačkom imenu „Bratfisch“, Karlovci, Surčin; a u Zagrebu se prema ovome njemačkom nazivu čuje pečenica, ali za vrstu Abramis brama Linné).

Digitized by Google

pa i kostajničku): „Das Darmfell ist glänzend weiss, und mit schwarzen Punkten besprengt“ (III. svezak str. 142.).

Ali ima kod nas obiju vrsta. Osim Zemuna, za koji sam napomenuo imena brzak (Alburnus lucidus) i skumrija (Alburnus mento; vidi ispravak ovoga drugog imena u opisu „bucova“ pod br. 14.), doznao sam u Jasenovcu, u Gradišci i u Brodu, da razlikuju dvije vrste „Kaukler“-a ili kleja. Pa i u Bosanskome Brodu pitao sam za ove ribe, ali „Kauglere“ zovu ovdje šijukovima; a ima li od njih jedna vrsta ili dvije, u tome se ribari nijesu mogli složiti[1].

Obična je vrsta Alburnus lucidus, i njena su pouzdano sva imena, koja ću sad nadovezati.

1. *Klea*. Martinska Ves (Sava), i Lonja (Trebež).

2. *Kleha*. Topolovac (Sava i Lonja).

3. *Kleja*. Pisarovina (Kupa i Kupčina); Petrinja (Kupa); Sisak (Kupa); Krapje (Sava), i Garešnica (Ilova). U Krapju je dometnuto, da su kleje „male ribice, nalik na sablju“ (a „sablja“ je Pelecus cultratus Linné). Pa i u Dubici se čuje ovo ime, gdje još vele, da kleje žive po plitvašima i oko kraja, pa da dolaze k ikri klenova i somova. Mišo Severović kazuje, da se somovi biju (mrijeste) u jamama ili škuljama, što ih voda iskopa, pa i u resama na žilama od vrba, te da mali somovi okrenu glave uvis a repove dolje, dokle veliki klopaju, t. j. tuku se repom, i to mušku tuče žensko[2]. Tako potkapaju jame i izgone mulj; a pri tom su uza njih i kleje ili klejice. Ovaj ribar misli, da su te ribice čuvarice somovske, jer kad naiđe kakva nevolja, one se becnu, pa tim daju somovima nekakav znak. I Slovenci imaju ovo ime.

4. *Klejčica*. Sisak (Kupa).

5. *Klejica*. Dubica (Una).

6. *Klija*. Tounj (Tounjčica); Petrovina (Volavčica; zove se zapravo klija ješkarica); Severin (Kupa); Gliboki Brod i Ribari (Kupa); Banija (Kupa); Stative Donje (Dobra), i Slobodnica (Mr-

[1] „Gauklere“ hvataju u Jošavi kod Đakova, „gauglere“ u Dravi kod Retfalua, a „kauklere“ još u Dunavu kod Opatovca i Šarengrada. Ribarski majstor Kaiser pribraja i ženčicu u „kauklere“, i to bi po kazivanju njegovu bila 2. vrsta (a ne Alburnus mento).

[2] Matija Čančar kaže, da somovi „po dvaput izbacuju ikru, o Antunovu i pred Veliku Gospojinu, te da ih ima crnih kao gak, kao mrčina, a i bjelkastih: ovi se drže tije vode bolje, a oni više crne vode“.

Digitized by Google

sunja). I Đ. Sebišanović je zabilježio ovo ime u Karlovcu (Kupa).

7. *Povrvoda.* Otok (Bosut i Virovi). Uz ovo ime stoji još i kesega bijela, te da je riba 10 *cm* dugačka i 2 *dkg* teška. Napomenuo sam na početku, kako zeke plivaju „povrh Sane", a stoga su i nazvane one „povrvodama" i povrhušicama (dr. J. Pančić). Ime „povrvoda" naći ćemo i u „Zborniku za nar. život i običaje južnih Slavena" (svezak II. str. 100.), a u Adaševcima i Vašicama spominje se također kesega bijela. Riječi kesega i bijelka znače što i njemačka „Weissfisch"; pa s imenom „kesega bijela" podudara se i bijelka prava, što ga je za Alburnus lucidus napisao g. dr. A. E. Jurinac (Izvješće, str. 4.). A i Madžarima je ova vrsta „fejérkeszeg" (O. Herman).

8. *Uklija.* Kobaš (Orljava i Sava); Živike (Crnac), i Siče (Crnac). I g. dr. A. E. Jurinac napominje ukliju kao „običnu i čestu ribicu u Orljavi („Glasnik hrv. narav. društva" za godinu 1887., str. 32.).

Uzgred ću istaknuti, da vrsta Alburnus lucidus ima još nekoliko imena. Pančić je zabilježio „varavac" i „vitotrunci" (str. 95.), Sebišanović „švarba" i „švijerba" („Ihtijološke refleksije", str. 9., 53. i 72.), a ostala su mi nepouzdana, jer se mogu lako primijeniti i na druge ribe.

Evo nam opet lijepoga primjera, da se uvjerimo, kako nam vode nijesu istražene kao što bi trebalo. Da je zeka ili zekica vrsta Alburnus lucidus Heckel, o tome ne treba dvoumiti; a budući da je vrsta Alburnus mento Agassiz veća od nje i stoji „stupice", kad se mrijesti, hajde da njoj damo ime „suvača" ili „pedljašica", pa makar se i dokazalo, što sam sprijeda nagovijestio, t. j. da imena „zeka", „zekica", „suvača" i „pedljašica" pripadaju samo prvoj vrsti.

*

XIV.—XV. Kočić (Aspro vulgaris Cuvier) i **vretenar** (Aspro zingel Cuvier).

Da prikažem još bolje, kako su nam gdjekoje slatkovodne ribe slabo poznate, odabrao sam baš ove dvije vrste.

Značenje imenima „kočić" i „vretenar" odredio sam u Zemunu; a kako je postalo prvo ime, to ćemo naći u „Летопису Мат. Српске" (knjiga 181. str. 94.). Gdjekoji tamošnji ribari ipak rado zamjenjuju i imena i ribe; ali tko zna, da se vrsta Aspro vulgaris „tako ukoči ili ukruti, da je čovjek ne može pregristi

Digitized by Google

oko tankoga repa". taj će tim najlakše i od ovakih ribara ispipati, koje je kočić, a koje vretenar. I na zagrebačkome ribljem trgu prodaju se obje vrste pod imenom čepovi; pa je i tu dosta ribara, koji se čude, kad im se kaže, da ima čepova od dvije „sorte". Gotovo da je ovako svuda, i stoga se upravo s malim izuzetkom i ne može razabrati, koja se vrsta misli pod kojim imenom, što su pobilježena u kvestionarima. A evo tih i drugih imena zajedno s brojkama 1 ili 2 prema tome, dali znače Aspro vulgaris ili Aspro zingel; gdje se pak ne zna značenje, tu ih nijesam ni metao.

1. *Baba.* Sisak (Kupa) 2, po pisanju g. F. Hefela; a g. D. Hire piše da je vrsta 1. (Slovencima je „babica" vrsta „Cobitis barbatula".)

2. *Bogec.* Virjanski Konaci (Drava).

3. *Cindl, cingl, cinkl.* Ova su imena postala od njemačkoga „Zingel" (2; a „kočić" se zove „Streber"). Sarvaš i Bijelo Brdo (Drava); Slobodnica (Mrsunja); Živike (Crnac); Kobaš (Orljava i Sava), i Valpovo (Drava). U Dalju, Borovu, Erdutu i Osijeku je „Zingel" 1 i 2 (g. D. Hire).

4. *Čep.* Zagreb (Sava) 1 i 2; Spanjsko (Sava); Remetinec, Lučko i Ježdovec (Sava i Savišća); Petruševec i Žitnjak (Sava); Petrinja (Kupa); Sisak (Kupa), i Sela (Kupa i Odra).

5. *Fratarac.* Osijek (Drava) (vidi „Rad", knjiga 126. str. 87.) 1 i 2.

6. *Kočić* ili *kolčić.* Rajevo Selo (Sava); Bosut (Sava); Mitrovica (Sava); Bečkin (Dunav); Karlovci (Dunav, „vrlo rijetka riba"); Stari Slankamen (Dunav); Surduk (Dunav); Beška (Dunav); Stari i Novi Banovci (Dunav), i Zemun (Dunav i Sava) 1.

7. *Kočić fratarski.* Opatovac (Dunav), i Šarengrad (Dunav).

8. *Kolc.* Uz ime „vreteno" govori se u Bosanskome Brodu i „kolc", pa i „kolc fratarski", 1 i 2. I Madžari imaju „kócz" i „kólcz" („kolcz") za Aspro zingel (O. Herman). Riječ „кольцъ" naći ćemo i u Daničićevu i u Miklošićevu rječniku, ma ne s ovim značenjem.

9. *Kolić.* Kad sam naišao na ovo ime u brodskom kvestionaru, bilo mi je malo zazorno, ali sam se poslije sam sobom uvjerio, da se tako govori. Znadu i tu ribari, da se ne može rep kolićev šale pregristi, ali nekako nijesu pazili (kao i drugdje), dali su „kolić" i „cingl" jedna vrsta ili dvije.

Digitized by Google

10. *Kurjak.* Kad mi je g. Ignjat Kirchhoffer kazivao, kako se gdje zove „Zingel", reći će, da ga u Davoru nazivaju kurjakom. I ovoga imena nema ni u jednom kvestionaru, ali ga je Pančić također uvrstio među „imena riba, koje nije mogao dobaviti, da ih naučno ispita" (str. 8.). On ga je čuo u Smederevu, a ja ga evo determiniram u Zagrebu; ostaje još pod pitanjem, dali je i tamo ova vrsta „kurjak"[1].

11. *Palac fratarski.* Novi Grad (Sava).

12. *Peš.* U dubičkom kvestionaru razlikuju se dvojaki peševi: šareni („1/6 *m* dugački i do 50 *dkg* teški") i crni („1/2 *m* dugački i do 1 *kg* teški"). Obično je „peš" Cottus gobio Linné, pa stoga sam u Dubici naročito pitao za ove dvije ribe. Gospodar Joco Pejić, koji je katkad prodavao ribe i u Zagrebu, reče mi, da su to zagrebački čepovi. Gledajući na mjere za duljinu i težinu „peš šareni" je A. vulgaris, a „peš crni" A. zingel. I u Vrbovljanima (Sloboština) je ime „peš" primijenjeno posljednjoj vrsti, čim se kaže, da je riba 35 *cm* dugačka i do 1 *kg* teška. U Kostajnici se čuju oba imena, koja sam istakao za Dubicu, ali ribâ još nijesam

[1] Ovdje napominje Pančić i ime keljavac, koje je pouzdano uzeo iz Vukova „Рјечник"-a. U „Bosansko-hercegovačkom Zemaljskom Muzeju" vidio sam ribu keljevac iz Hutova Blata, iz kojega postaje Krupa, pritočica rijeke Neretve (a Vuk ističe, da je keljavac „u Neretvi nekakva mala riba za koju se kaže da je puna kostiju kao dlaka"). Primjerak, što ga vidjeh u spiritu, u glavnom je nalik na šarana. Zadnja je peraja blizu repne peraje, a leđna se započinje iza trbušnih peraja; u njega je bilo 12 redaka ljusaka, a po osmome je išla bočna pruga; usta stoje nakrivo; donja je čeljust produljena, a sve su peraje zelenkaste. G. prof. J. Kolombatović drži, da je „keljavac" vrsta Scardinius scardaffa („Godišnje izvješće o c. kr. velikoj realci u Splitu" za godinu 1880./81., str. 21.), no meni se čini, da „keljevac" ne će biti to. Tu sam vidio i ovu vrstu, ali bez narodnoga imena. Pa ima još slučajeva, da se imena ne podudaraju. Što je n. pr. njemu „mečica", to je oko Lijevna podbjela (t. j. Paraphoxinus alepidotus sp. Heck.); a Aulopyge Hügelii nije „ostrul" (Pančić), pa možda ni „oštrulj" (g. dr. M. Kišpatić), već *oštrulja* [u IV. svesku „Zbornika za nar. život i običaje južnih Slavena" naći ćemo na str. 256. ime oštruljak i u zagradi oštrljka; pa i „podbila" (napomenuta „podbjela")]. Na ovoj je 8. strani kazano, da se ne zna značenje i imenu „mersim", ma u Gerovu „Rječniku bugarskoga jezika" ističe se riblje ime „мерсинъ" za Acipenser sturio (ali krivo); i ja se još sjećam dobro, da sam čuo od biogradskih ribara, kad su jednom prešli u Zemun da kupe riba, kako je mersim njima vrsta, koja se drukčije zove *sim* (slično imenima „kečiga" i „čiga").

Digitized by Google

imao u rukama, i zato ne ću po opisu da nagađam ništa, jer sam razabrao i za ime „vretenar“ (vidi i napomenu iz Dvora kod imena „vretenar“ pod br. 17.).

13. *Preslica.* Ovo ime unese u svoje „Ihtijološke refleksije“ Đ. Sebišanović (str. 55.) za obje vrste, ali ja sumnjam da se ono gdje govori, jer „vreteno“ i „preslica“ i u pravom smislu nije svejedno, makar da idu zajedno.

14. *Puncur.* Đelekovec i Torčec (Gliboki potok).

15. *Šulj fratarski.* Osijek (Drava) 1 i 2; vidi „Rad“, knjiga 126. str. 87., a to je „potvrdio“ i g. D. Hirc u „Nastavnome Vjesniku“ za 1 (knjiga V. str. 164.)[1]

16. *Vretenac.* Gliboki Brod i Ribari (Kupa); općina Rječica (Kupa i Blatnica); Glina (Glina i Maja); Karlovac (Kupa, Đ. Sebišanović); Varaždin (Drava, g. dr. A. E. Jurinac), i po Pančiću u Biogradu.

17. *Vretenar.* Bosut (Sava); Morović (Bosut i Studva); u potoku Žirovcu (g. D. Hirc); a u Dvoru (Una i Žirovac) po pismu g. kr. kotarskog suca Lazara Savića, u kome još stoji, da se tako zove „peš“; Zemun (Dunav i Sava), i po Pančiću u Biogradu.

18. *Vretence.* Kamenica (Dunav), i Beočin (Dunav).

19. *Vretenec.* Varaždin (Drava).

20. *Vretenica.* Virjanski Konaci (Drava), i Varaždin (Drava) 1 (g. dr. A. E. Jurinac).

21. *Vretenjar.* Uštica i Jasenovac (Sava), te Mitrovica (Sava, „Pabirci itd.“ g. sveučil. prof. S. Brusine, str. 236.).

22. *Vretenjek.* Zabok (Krapina).

23. *Vretenko.* Topolovac (Sava i Lonja); Bobovac, Strmen, Crkveni Bok i Ivanjski Bok (Sava); Krapje (Sava); Lonja (Trebež), pa i od Luke Dragića čuo sam to ime u Jasenovcu.

24. *Vreteno.* Molve (Drava i njeni rukavi); Stara Gradiška (Sava) 1 i 2; Karlovac (Kupa, Đ. Sebišanović), i Mašić (po „Pabircima itd.“ g. sveučil. prof. S. Brusine).

25. *Vrtenac.* Banija (Kupa). Ima krajeva osim Sinja, gdje se govori „vrteno“ mjesto „vreteno“ (n. pr. i u ličkokrbavskoj županiji), pa otuda ovo ime.

[1] Riječ „šulj“ govori se s drugim značenjem i u Lici na Tromeđi. Čuo sam je od ljudi, što su prije okupacije cijepali šimlu u Osječenici. Deblo od jele ili smrče ispila se na komade, koji su dugački kao šimla, i to su **šuljevi**. A eno to riječi i u Pleteršnikovu rječniku s istim značenjem.

Digitized by Google

26. *Zvretenec.* Đelekovec i Torčec (Gliboki potok), te Bartolovec, Štefanec, Šemovec i Zamlaka (Drava).

27. *Zvrtenko.* Čičkovina (Drava).

Uz ime „fratarski palac" napominje se još „patnica"; ali nas ono podsjeća na ime „patuca", koje pripada „podustu". To zamjenjivanje nije ništa neobično; eno je vretenko nalik na „smuđa, gubica mu je kraća, zubi slabiji, tijelo šareno — smuđ šarac". Na drugom je mjestu kočić „vrsta kečige", a na trećem je vretenar „smuđ". U Varaždinu je „vretenec" dobio i ime klinec, a u članku g. dra. A. E. Jurinca („Glasnik hrv. narav. društva" za god. 1887., str. 33.) nagađa se, da je klinarak jedna od ove dvije vrste.

Posljednje je ime kazao u kvestionare samo Đuro Đurčević, mlinar u Cigleniku, i to za Orljavu. No g. dr. A. E. Jurinac zabilježi iz te vode i imena klen i klenić, ali njih nema u mlinarovu popisu. Budući da znamo otprije, e je mali smuđ — smuđarak, mali jez — jezarak, mali klen — klenarak, to će i klinarak biti — mali *klin!* A tko će sad pogoditi, kojoj se ribi kaže „klin"? To je pitanje, koje sam mislio naći riješeno kod riječi *klen* u „Rječniku hrv. ili srp. jezika", ma evo vidim, da mudrome i opreznom uredniku g. profesoru i akademiku P. Budmaniju nije bilo dosta primjera s različnih strana, pa da odsiječe: ovako je! U kvestionarima se ističe riba *„klin* ili *klen"* iz Ličanke kod Fužina, iz Kupe i Kupice kod Broda, iz Save kod Mačkovca, iz Bednje kod Željeznice i iz Plitvice kod Vidovca, a klinić iz Krapine kod Zaprešića; pa i g. D. Hirc zabilježi da se ime klin čuje s istim značenjem u Lokvama, u Liču, u Josipdolu i u Modrušu („Nastavni Vjesnik", knjiga V. str. 168.).

Šteta, što se nije svuda pazilo, da se ime ove ribe (t. j. vrste Squalius dobula Linné) napiše onako, kako se čuje u kome mjestu, jer tad bismo jamačno imali više primjera za riječ „klin" u ovome značenju[1]. Pa i ovima je dokazano, da se ona govori i

[1] Ova se riba zove ponajviše klen; ali joj kažu još klijen u Kaniškoj Ivi (Ilova) i u Obrežu (Lonja); klein u Kamenici i Lepoglavi (Bednja), u Trakošćanu (ribnjak) i u Presečnom kod Novoga Marofa (Bednja); klenj u Barni (Barna) i u Španjskom (Sava); kljen u Slobodnici (Mrsunja); kljenić u Račinovcima (Sava). A inače se zove ona mišar u oba Broda (Sava); mišolov u Opatovcu (Dunav); mišolovac u mjestu Retfalu (Stara Drava); glavaš u Bosanskome Brodu (Sava), i krap bijeli u Zagrebu (na ribljem trgu).

Digitized by Google

drugdje, a ne samo kod „čakavaca“, kao što je g. P. Budmani „našao zabilježeno Daničićevom rukom“. A i Slovenci zovu tu ribu „klẹ̀n“ i „klìn“, pa i „klẹ̑nec“ (Pleteršnikov rječnik), te po svemu tome sudim, da imena „klinec“, „klinić“ i „klinarak“ ne pripadaju nikako ni kočiću ni vretenaru (Pančiću je „klenčić“ Chondrostoma Knerii Heckel).

Vretenarâ i kočićâ ima gdje više gdje manje, ali nikad toliko, kao n. pr. šarana i obaju smuđeva; nađe ih se u svako doba godine, a zimi svakako najviše. Razliku između njih osobito je dobro istakao Bloch (III. svezak str. 177. i 178.); pa istina je, što kaže, da su u vretenara „am Darmkanal, welcher drey Beugungen hat, drey wurmförmige Anhängsel“.

Nijesu li nam pak po volji zemunska imena za jednu i drugu vrstu, onda ih možemo razlikovati, kao što je uradio i g. sveučil. prof. dr. M. Kišpatić, ako uzmemo ma uz koje pomenuto ime pridjeve „mali“ i „veliki“.

*

Na završetku zahvaljujem svesrdno g. sveučil. prof. dru. Aug. Langhofferu i asistentu njegovu g. Antunu Malčeviću, jer su mi išli na ruku i oko priređivanja slika; lijepa hvala mojim poštovanim sudrugovima gg. prof. Aleksandru Lochmeru i dru. Aleksandru Pisareviću na tumačenju nekojih citata; velika hvala poimence napomenutim ribarima i drugim poštovanim ličnostima kao posrednicima, ali ipak žalim vrlo, što na velji broj mojih pisama nijesam dobio ni odgovora, akamoli ribe za determiniranje.

Zagreb, 21./12. 1901.

Digitized by Google

Osamnajsto potresno izvješće za godinu 1900.

uz dodatak za god. 1838., 1849., 1850., 1893., 1896., 1897., 1898. i 1899.

Napisao dr. Mišo Kišpatić.

Primljeno u sjednici matematičko-prirodoslovnoga razreda Jugoslavenske akademije znanosti i umjetnosti dne 11. siečnja 1902.

Pribirajuć gradju za kroniku starijih potresa u Hrvatskoj nisam se mogao ograničiti samo na Slavoniju, Hrvatsku i Dalmaciju, nego sam zaokupio još i Bosnu i Hercegovinu, jer te zemlje duž sjevera i zapada ne poznaju za potresne pojave nikakve granice. Toga istoga načela držao sam se u svojih godišnjih potresnih izvješćih, te sam kroz mnoge godine iz svih tih krajeva skupljao potresne viesti i tako mnogo sačuvao, što bi u zaboravi propalo. U to se u zadnje vrieme stadoše u Beču i Sarajevu više zanimati za potresne pojave, pa kako su oblasti tomu podhvatu išle na ruku, to je on i sve bolje uspjevao. Bečka potresna komisija je potresne viesti, što su ih skupili u Dalmaciji, stala godišnje objelodanjivati u spisih bečke akademije pod uredničtvom *E. v. Mojsisovicsa*, dok je sarajevski meteorološki zavod počeo bosanske i hercegovačke potrese priobćivati u svojih meteoroložkih godišnjacih „Ergebnisse der meteorologischen Beobachtungen an den Landesstationen in Bosnien-Hercegovina, Wien etc.“ U isto vrieme sam i ja još uviek skupljao viesti iz Bosne, Hercegovine i Dalmacije. I najveći dio tih viesti manjka u sarajevskom i bečkom izvještaju, pa da bude bar jedno izvješće podpuno, to sam ja u svoje izvješće uzeo ono, što sam našao u spomenutih spisih. No ove godine postala je ova razlika tako neznatna, da sam odlučio, da u buduće u svojem izvješću pribirem potrese jedino iz Hrvatske i Slavonije. Sa godinom 1900. izlazi ovo izvješće zadnji put u svom starom obsegu. U njem nalazimo poglavito u dodatku neke starije viesti iz Bosne,

Digitized by Google

Hercegovine i Dalmacije, pa ako mi podje za rukom, da dodjem do bosanskih potresa iz god. 1894. i 1895., koji nisu nikad objelodanjeni, kao što i do nekih podataka za g. 1899. i 1900., onda ćemo imati na okupu u podpunoj cjelini sve potrese hrvatskoga juga. Tko se bude bavio proučavanjem naših potresnih pojava, taj će se uvjeriti, da je bilo dobro i nuždno, sve ove viesti u jednu cjelinu skupiti.

God. 1900.

5. *siečnja* u 2 s. 20 m. po podne u *Dubrovniku* prilično jak potres. (Hrv. Domovina.)

8. *siečnja* u 3 s. 45 m. po podne u *Sinju* ojači potres, koji je trajao po prilici 3 sekunde, sa tutnjavom. Bio je valovit, a išao je smjerom od S—J. Ovo je bio najjači potres poslie onoga od 15. svibnja 1899. (Hrv. Domovina, Narodni list.)

O ovom potresu imamo još ove viesti:

Sinj, u 3 s. 45 m. po podne dosta jak udarac, koji su obćenito očutili. (Belar, Mittheilungen der Erdbeben-Comission der k. Akademie der Wissenschaften in Wien. Nr. II. Bericht und Chronik der im Jahre 1900. im Beobachtungsgebiete eingetretenen Erdbeben, Dr. E. v. Mojsisovich, Wien 1901.).

Glavice kod Sinja, potresni udarac, koji je trajao 3 sekunde. Viseći predmeti se zanihaše. Potres su obćenito osjetili. Štete nema. (Belar.)

9. *siečnja* u 4 s. 51 m. prije podne u *Gjeverskah* kod Skradina dosta jaka trešnja, koja je trajala 2—3 sekunde, pa koju su mnoge budne osobe osjetile. Pravac trešnji bio je od SZ—JI. Štete nema. (Belar.)

Vrana kod Benkovca; izmed 4 i 5 s. prije podne osjetiše jak valovit potres, koji je dosta dugo trajao, a išao pravcem od SI prema JZ. (Obzor.)

17. *siečnja* 1 s. 30 m. prije podne u *Zemuniku* kod Zadra potresni udarac, koji su obćenito očutili. Potres došao je od SZ, a trajao je 2—3 sekunde. Tutnjava čula se poslie trešnje. Narod se je prestrašio. 30 minuta iza toga očutiše drugi potres. (Belar.)

18 *siečnja* u 8 s. po podne u *Zemniku* lagan potres. (Belar).

19 *siečnja* u 1 s. po podne u *Kašini* dosta jak potres sa vertikalnim udarcem i uz tutnjavu. Ja sam stajao kod prozora, pa sam od žestokog udarca pobjegao usried sobe. Viseće stvari se počele

Digitized by Google

njihati, a čaše u ormaru zveketati. Smjer potresu bio je od SZ—JI, a trajao je do 2 sekunde. (J. Benković.)

O istom potresu imamo još ove viesti:

Planina, u 0 s. 50 m. po podne potres sa tutnjavom; pravac bio je od JZ—SI, a trajao je 5 sekunda. (B. Feigl.)

Omilje, u 0 s. 43 m. po podne okomit žestok udarac sa jakom tutnjavom. Potres je išao od SI—JZ, a trajao je 3 sekunde. (Sivoš.)

22. *siečnja* u 3 s. 30 m. prije podne u *Kašini* potres, no puno slabiji od onoga, što je bio pred tri dana. (J. Benković.)

Planina, u 3 s. 30 m. po podne ponovni, slabiji potres. (Nar. Novine.)

23. *siečnja* u 7 s. 30 m. prije podne u *Glavicah* kod Sinja lagan potres. (Belar.)

24. *siečnja* u 5 s. 30 m. prije podne u *Dolu* na otoku Hvaru osjetilo je više osoba laganu trešnju, koja je potrajala 1 sekundu. Pomični predmeti se zatresoše. (Belar.)

24. *siečnja* u 8 s. 10 m. po podne u *Dolu* na otoku Hvaru lagana trešnja sa podzemnom tutnjavom. (Belar.)

26. *siečnja* u 8 s. 20 m. prije podne u *Dolu* na otoku Hvaru prilično jaka trešnja sa razgovjetnom tutnjavom. Trešnja je išla pravcem od S—J, a trajala je 3—4 sekunde. Izvjestitelj bio je za vrieme potresa na ulici. (Belar.)

26. *siečnja* u 7 s. 20 m. po podne u *Krku* potres, koji je nekoliko sekunda trajao, ali nije počinio nikakve štete. (Agr. Zeit.)

27. *siečnja* u 8 s. 20 m. prije podne u *Sinju* dosta jaka trešnja, koju su obćenito oćutili, pa i oni, koji su bili vani na poslu. Trešnja je trajala 2 sekunde. Od trešnje prosjela se zemlja na dva mjesta kod Turjaka. Uvale ove bijahu malena obsega ali znatne dubljine. One su se doskora opet izpunile. (Belar.)

28. *siečnja* u 10 s. 35 m. prije podne u *Medjuriću* (kod Banove Jaruge), bivši u crkvi na koru, prije nego što je misa započela, osjetismo svi žestok potres, zajedno sa podzemnom tutnjavom nalik na grmljavinu, tako da se je sav kor skupa sa namještajem mjeha oštro drmao. Kod kuće mi supruga kazivala, da je u isto doba osjetila tako žestok podzemni udarac, da je stol sa stolicami u kuhinji nekoliko puta u vis odskakivao, a ona sama malo da se nije srušila. Sa školskoga krova odpalo je više komada žliebnih criepova. Potres je trajao 4—5 sekunda, a išao je smjerom od S—JI (!). (L. Kovačić). — Iz *Medjurića* pišu u Narodne Novine: Danas 10 časa prije velike mise čuo se u crkvi mukao slab glas,

Digitized by Google

još dublji od najdubljega glasa pedala na orguljah. Trajao je 6—8 sekunda. Narod nije toga ni zamijetio, valjda je mislio, da glas sa kora dolazi. Čudnovato je, da se je valovito gibanje zemlje osjetilo u klecalu kod velikog žrtvenika (četiri puta se maklo, kao n. pr. brod na moru) i slike su malo na zidu zatreptale, dok narod dolje u crkvi nije ništa osjetio. Gibanje išlo je pravcem od S—J. — Agr. Zeitung piše, da je potres u 10 s. 35 m. potrajao 5 sekunda, i da je sastojao od nekoliko jakih okomitih udaraca.

28. *siečnja* u 3 s. 10 m. po podne u *Dolu* na Hvaru slaba trešnja sa podzemnom tutnjavom, koju je samo nekoliko osoba ocutilo. (Belar.)

---

2. *veljače* u 7 s. 5 m. prije podne u *Sinju* lagano drhtanje zemlje, koje je trajalo 1 sekundu. Izvjestitelj osjetio ga je u svom stanu budan. (Belar.)

Glavice kod Sinja, u 7 s. 10 m. prije podne valovita trešnja, koja je trajala 3 sekunde. Trešnju primijetilo je samo malo osobą. (Belar.)

4. *veljače* u 9 s. 35 m. po podne u *Sinju* lagan potres, koji je bio jači u Košutah i u Turjakah. (Belar.)

5. *veljače* u 5. s. 50 m. prije podne u *Drinku* više Klenovice ocutiše trešnju, koja je došla od I a trajala do 10 sekunda. Posljedica nikakvih. (A. Diklić.)

7. *veljače* u 7 s. 45 m. prije podne u *Ljievu* u sinjskoj obćini podzemni tutanj, koji je 3 sekunde trajao;

u 11 s. 15 m. prije podne ponovila se ista tutnjava;

oko 0 s. 10 m. po podne iznova jaka mukla mumljava, koja je 5—6 sekunda trajala, pa kao da se je prama sjeveru izgubila;

u 0 s. 50 m. po podne iznova laka tutnjava. (Belar.)

8. *veljače* u 8 s. 30 m. po podne u *Desiniću* vrlo kratak, no dosta osjetljiv potres; prozori su od trešnje zazvučili. Kojim pravcem je išao, nije se moglo ustanoviti, jer je potres brzo prošao. (J. Kolenc.)

8. *veljače* u 10 s. 55 m. po podne u *Sinju* lagana, kratkotrajna trešnja. (Belar.)

U 10 s. 54 m. po podne u *Glavicah* kod Sinja lagana trešnja. (Belar.)

12. *veljače* u 8 s. 45 m. prije podne u *Desiniću* opet kratkotrajan potres uz podzemnu tutnjavu, koja je takodjer bila posve kratka. (J. Kolenc.)

*

Digitized by Google

14. *veljače* u 8 s. po podne u *Dolu* na Hvaru potres, koji su općenito osjetili, te koji je trajao 2 –3 sekunde. Prije trešnje čula se jasno podzemna tutnjava. (Belar.)

17. *veljače* oko 10 s. po podne u *Staromgradu* na Hvaru kratak jak potres, koji je pratila mukla tutnjava. Pravac trešnji bio je od SZ—JI. (Belar.)

19. *veljače* oko 10 s. po podne u *Staromgradu* na Hvaru jak potres. (Belar.)

20. *veljače* u 2 s. 50 m. 7 s. po podne u *Zagrebu* osjetio se u nekih dielovih grada a osobito u viših kućah dosta jak okomit potres, koji je išao od SI—JZ. U nekih kućah tresle su se čaše i stakla na prozorih. dok se na nekih mjestih potres nije ni osjetio. (Nar. novine.)

Zagreb, u 2 s. 55 m. po podne očutio se potres uz dosta jaku tutnjávu. Potres je trajao 3 sekunde, a pravac mu je bio od S—J. (Hrv. Pravo.)

Zagreb. u 2 s. 51 m. po podne potres, koji je trajao 2 sekunde, pravac Z—SI. (!) (Hrv. Domovina.)

Ja sam potres osjetio u prizemnom stanu, pa mi se je učinilo. kao da je netko nada mnom u prvom katu sa SI potezao težak ormar i onda ga srušio.

Vrabče, u 2 s. 50 m. po podne potres, da su čaše na stolovih i stakla na prozorih zazveketala. (Obzor.)

Stenjevac, u 2 s. 55 m. po podne osjetiše potres, koji je trajao 2—3 sekunde, a išao pravcem od I—Z. (L. Ivančan.)

Samobor, oko 3 s. po podne uz silan vihor osjetismo i lagan potres. Potres je trajao tek 1—2 sekunde, a uz huku vjetra jedva se je osjetio, kao što ga mnogi i nisu osjetili. Ja stanujem prizemno, pa sam pišući osjetio, kako se je u dotičnom trenutku stol uzdrmao. Pravca ne mogoh razabrati. (M. Lang.)

Samobor, u 2 s. 59 m. po podne kratak no dosta žestok potres, koji je trajao 1—2 sekunde. Potres je išao pravcem od J—S. (M. Kleščić.)

Kašina, u 2 s. 50 m. po podne očutio se osrednji potres. Smjer mu bijaše, kao što i u većine drugih ovdješnjih potresa, od SI—J. (!) (J. Benković.)

20. *veljače* u 11 s. 40 m. po podne u *Sinju* vrlo jak potres, koji je cielo pučanstvo od sna probudio. (Belar.)

24. *veljače* u 1 s. 10 m. prije podne u *Crnogori* na Pelješcu

Digitized by Google

potres, koji je trajao 2—3 sekunde, a na to podzemna tutnjava. Trešnju je samo malo ljudi osjetilo. (Belar.)

27. *veljače* u 6 s. 5 m. po podne u *Ninu* trešnja, koju su općenito očutili. Trešnja trajala je 1 sekundu, a pratilo ju je podzemno zujanje nalik na zujanje jaka vjetra. (Belar.)

---

1. *ožujka* u 9 s. 43 m. po podne u *Dolu* na Hvaru potres, koji je išao smjerom od JZ—SI., a trajao 1 sekundu. Pratila ga je podzemna tutnjava. (Belar.)

7. *ožujka* u 9 s. 9 m. po podne u *Benkovcu* potres, koji je samo nekoliko osoba primjetilo. Trajao je 2—3 sekunde. Pred trešnjom čula se podzemna tutnjava. (Belar.)

10. *ožujka* oko 3 s. prije podne očutiše u velikom dielu južne Dalmacije znatan potres. O tom potresu imamo ubilježene ove viesti:

Starigrad na Hvaru, u 3 s. prije podne dosta jak potres, tako da su se svi u strahu probudili. (Obzor, Nar. list.)

Starigrad, oko 3 s. prije podne trešnja, koju su malo ne svi očutili, te koja nije bila osobito jaka, ali je trajala 8 sekunda; bez tutnjave. To neobično dugo trajanje trešnje proizvelo je u pučanstvu velik nemir. Ptice su u krletkah lepršale, a psi lajali. (Belar.)

Jelsa na Hvaru, u 3 s. 15 m. prije podne jaka trešnja, koju su općenito očutili. Ona je bila valovita, a začela je lakim gibanjem. Smjer trešnji bio je od SZ—JI, a trajala je 1—2 sekunde. Prije potresa čula se je podzemna tutnjava, koja je jedno 2 sekunde trajala. Štete nema. Pučanstvo je mirno. Prije trešnje bile su ptice nemirne. (Belar.)

Dol na Hvaru, u 3 s. 3 m. prije podne potres, koji su općenito očutili. Gibanje je bilo valovito, a došlo je po svoj prilici od S. U sobi se maknuše predmeti, koji su stajali na sjevernom i južnom zidu. Trešnja je trajala 2 sekunde, a prije nje čula se podzemna tutnjava. Pučanstvo se uznemirilo, bojeć se ponovne trešnje. (Belar.)

Korčula, u 3 s. 11 m. prije podne potres, koji je cielu kuću uzdrmao, a trajao je oko 2 sekunde. Štete nema. (Belar.)

Lumbarda na Korčuli, u 3 s. prije podne potres, koji su samo pojedine osobe očutile.

Orebić na Pelješcu, u 3 s. 5 m. prije podne potres, koji su svi u mjestu i u okolici osjetili. Sve je od sna probudio. Svi su očutili potres kao udarac. Pravac bio je od SI. Tutnjava bila jaka

Digitized by Google

kao grmljavina, a trajala je 5—8 sekunda, dok je sama trešnja trajala 2 sekunde. Za potresa čulo se, kako su zgrade škripale a predmeti pucali. Štete nema. Pučanstvo se prestrašilo i mnogi pobjegoše iz kuća. Isto to bilo je i u obližnjih selih. (Belar.)

Crnogora na Pelješcu, u 2 s. 57 m. prije podne potres, koji je samo nekoliko osoba osjetilo. Pravac je bio od JZ—SI, trajanje 2—3 sekunde. Mnogi predmeti se sa svoga mjesta pomaknuše. Pojedini obješeni predmeti padoše na zemlju. Pred potresom čula se kratka podzemna tutnjava. Štete nema. Dva sata prije trešnje čula se tutnjava. (Belar.)

Janjina na Pelješcu, 3 s. 10 m. prije podne potres, koji su obćenito u mjestu i u okolici oćutili. Pri trešnji mogla su se jasno razabrati dva udarca. Pravac bio je od S—J. Prvi udarac bio je dulji i jači, a drugi slabiji. Cela trešnja trajala je 3—5 sekunda. Gibanje bilo je valovito. (Belar.)

Pelješac, u noći potres sa strašnom tutnjavom. (Hrvatska Domovina.)

Otočić sv. Marija, občina Govedjari na Mljetu, u 2 s 55 m. prije podne potres, koji su u cielom mjestu osjetili. Prije glavnoga jakoga udarca bio je, kako neki kažu, neposredno jedan slabi udarac. Izvjestitelja je glavni udarac iz sna probudio. Udarac je bio jak, kratak i postran. Pravac mu je bio od I—Z, a trajao je 1—2 sekunde. Trešnju je pratila podzemna tutnjava nalik na grmljavinu. Tanjuri i čaše zazvečaše, a slike se pomakoše u smjeru od I—Z i to za 5 stupnjeva. Slike, koje su bile u diametralnom položaju, ostaše nepomaknute. Štete nema. Potres je ipak bio tako jak, da su se ljudi prestrašili. Kažu, da su prije toga osjetili slabije trešnje. (Belar.)

Luka na *otoku Šipanu*, u 3 s. prije podne dosta jak potres. (Belar.)

Ston, u 3 s. 3 m. prije podne valovita trešnja, koja je trajala jedno 6 sekunda, a došla od JZ. Štete nema. Sve se je probudilo. Oko 7 s. 15 m. prije podne ponovio se je potres u istom pravcu; on je bio slab. (Belar.)

Metković, u 3 s. 13 m. prije podne valovita trešnja, koja je trajala oko 5 sekunda, te koju su osjetili ne samo svi stanovnici nego i momčad na Lloydovom parobrodu „Metković", koji je ovdje usidren bio. Smjer potresu bio je od JZ—SI. Za potresom čula se podzemna grmljavina. Zgrade se stresoše. (Belar.)

Opuzen kod Metkovića, u 3 s. 15 m. prije podne jak udarac,

Digitized by Google

od koga se svi probudiše. Ljuljanje od I; cielo gibanje trajalo je 7 sekunda. Jaka podzemna tutnjava čula se pred potresom. Pučanstvo se prestrašilo. (Belar.)

Pasičina kod Opuzena u 3 s. 20 m. prije podne valovita trešnja, koja je trajala 2—3 sekunde, a išla od Z—I. Zgrade su jako zaškripale, a predmeti zveketali. Štete nema. (Belar.)

Makarska, 3 s. 20 m. prije podne valovita trešnja, koja je trajala 3—4 sekunde, a išla pravcem od J—S. Štete nema. (Belar.)

Makarska, 3 s. 14 m. 40 s. prije podne potres, koji su obćenito ućutili. Pravac je bio od I—Z, trajanje 4 sekunde. Mnogi se prepadoše. (Belar.)

Podgora kod Makarske, 3 s. 12 m. prije podne trešnja, koju su obćenito ućutili, i koja je većinu od sna probudila. Izvjestitelj ućutio je samo jednu, dosta jaku trešnju, no mnogi mu rekoše, da su neposredno pred tim osjetili slabo gibanje. Pravac bio je od SI—JZ. Trajanje 8—10 sekunda. Pokućtvo u stanovih je zaškripalo, a isto tako i vrata. Izvjestitelj nije čuo tutnjave, dok mu drugi rekoše, da su je prije trešnje čuli. Trešnja je bila tako jaka, da se je izvjestitelj pobojao, da će mu se kuća srušiti. (Belar.)

Imotski, u 3 s. 5 m. prije podne vrlo slaba trešnja. (Belar.)

Kastel Novi kod Trogira, u 3 s. 8 m. prije podne osjetiše pojedine osobe vrlo slabu trešnju. (Belar.)

Bol na Braču, u 3 s. 10 m. prije podne potres, koji su obćenito ućutili, te koji je trajao 3—4 sekunde. Predmeti zaškripaše. Štete nema. (Belar).

Negativne viesti stigoše iz ovih mjesta: Spljet, Rogoznica kod Omiša, Razvadje kod Knina, Gornje Selo na Uljanu, Meljine i Orahovac u Boci Kotorskoj.

11. *ožujka* u 3 s. 5 m. prije podne u *Orebiću* na Pelješcu slaba trešnja, koju je samo malo osoba primjetilo. (Belar.)

Pelješac, u noći od 10. na 11. osjetiše drugi potres. (Hrvatska Domovina.)

Otočić sv. Marija. otok Mljet, u 3 s. 47 m. prije podne je u dva put, naglo jedno za drugim, zadrhtala zemlja, a 1 sat kasnije osjetiše još 2 do 3 slabe trešnje. Trajanje 1—2 sekunde. Smjer bio je od I—Z. Grmljavini nalična podzemna tutnjava čula se iza potresa kroz 4 sekunde. Štete nema. Trešnje ove osjetiše mnogi. (Belar.)

19. *ožujka* u 5 s. 50 m. prije podne u *Sinju* lako valovito gibanje. Potres se je osobito jako osjetio u *Turjakah*. Ljudi iz Tur-

Digitized by Google

jaka pripovijedaju, da su prije potresa čuli tutnjavu, kao da se pećina u dubinu survala. Potres su osjetili i u *Vojniću* i *Biskom*. (Belar.)

Glavice kod Sinja, u 5 s. 50 m. prije podne dva potresna udarca, koja su u okolici općenito osjetili. Trešnja je trajala 3 sekunde. Vrata i prozori zaškripaše. Pučanstvo je bilo ravnodušno. (Belar.)

20. *ožujka* u 6 s. 44 m. prije podne u *Medjuriću* osjetio se okomit, žestok potres, da je krov škripucao uz tutnjavu, kao da se tavan ruši. Do 6 crijepova odlomilo se u polovici i palo s krova na sjevero-iztočnu stranu. U sobah se ukazale po zidovih slabe pukotine. Trešnja je trajala 4—5 sekunda. (L. Kovačić.)

21. *ožujka* u jutro u *Blagaju* dosta jak potres, koji je trajao 3—4 sekunde. Iza potresa čula se posve kratka tutnjava. Pravac se nije mogao ustanoviti. (Osvit.)

23. *ožujka* u 7 s. 45 m. prije podne u *Severinu* na Kupi potres, koji je trajao 2 sekunde, a išao smjerom od S – J. (Vj. Gervais.)

23. *ožujka* u 3 s. 55 m. po podne u *Dolu* na Hvaru potresni udarac, koji su općenito osjetili. Potres je trajao 1 sekundu, a išao smjerom od Z—I;

u 4 s. 55 m. po podne u *Dolu* podzemna tutnjava od Z;

u 5 s. 7 m. po podne u *Dolu* iznova podpuna tutnjava od Z. (Belar.)

24. *ožujka* oko 4 s. 30 m. po podne u *Imotskom* oslab potres, koji je potrajao tek 1 sekundu. Pravac se nije mogao ustanoviti. (Ivan Bulić.)

27. *ožujka* u 0 s. 40 m. prije podne u *Staromgradu* na Hvaru dosta jak potres sa tutnjavom, da se je pučanstvo pri mirnom spavanju strašno preplašilo. (Obzor.)

Starigrad, u 0 s. 40 m. prije podne u kratkom razdoblju dvie trešnje. Prva bila je slabija, te je sastojala od nekoliko drhtaja. Druga, glavna, trešnja bila je valovita gibanja. Potres je došao, kao uviek od JZ, a trajao je 1 sekundu. Podzemna tutnjava bila je, kao da je top pukao. (Belar.)

31. *ožujka* u 4 s. prije podne u *Sinju* dosta jak potres sa tutnjavom, koji je trajao 1 sekundu. Mnoge je potres iz sna probudio. (Belar.)

Glavice kod Sinja, u 4 s. 10 m. prije podne kratak potresni udarac, koji je trajao 2 sekunde. Štete nema. (Belar.)

---

3. *travnja* u 2 s. 30 m. po podne u *Sinju* lagana trešnja sa podzemnom tutnjavom. (Belar.)

Digitized by Google

4. *travnja* u 3 s. 40 m. prije podne na *otočiću sv. Marija*, otok Mljet, ponajprije dva kratka okomita udarca, a 5 minuta kasnije nekoliko jačih. Svaki pojedini udarac trajao je 1—2 sekunde. Izvjestitelj ležao je u postelji u drugom spratu; stanovnici iste kuće u prvom spratu nisu potresa očutili. Izvjestitelj misli, da je taj potres bio lokalan i da je nastao rušenjem podzemnih šupljina, od čega da na ovom otoku često potresi nastaju. (Belar.)

6. *travnja* u 5 s. 40 m. po podne u *Proložcu* kod Imotskoga okomit potresni udarac, koji su općenito očutili. Pravac JI, trajanje 4 sekunde. Trešnju pratila je podzemna tutnjava. Pučanstvo se je vrlo malo prestrašilo. Izvjestitelj je sjedio pri pisaćem stolu. (Belar.)

8. *travnja* u 2 s. 20 m. prije podne u *Proložcu* osjetiše dva potresna udarca, drugi je bio puno jači ali kraći. Prvi je trajao 5, a drugi $2^1/_2$ sekunde. Tutnjava se nije nikakva čula. Potres je držao od S. Pučanstvo se je dielomice prestrašilo. Izvjestitelja je potres od sna probudio. (Belar.)

8. *travnja* u 4 s. 28 m. po podne u *Glavicah* kod Sinja potres, koji je veći dio pučanstva osjetio. Izvjestitelj je bio u kavani i čitao novine. Trešnja je trajala 2 sekunde, a pratila ju podzemna tutnjava. (Belar.)

10. *travnja* u 2 s. po podne u *Zemuniku* kod Zadra trešnja, koju su općenito osjetili. Trešnja je trajala 2 sekunde, tutnjava se je mogla jasno razabrati. Štete nema. (Belar.)

11. *travnja* u 6 s. 20 m. prije podne u *Zemuniku* kod Zadra lagana trešnja. (Belar.)

12. *travnja* u 7 s. 50 m. po podne u *Glavicah* kod Sinja potres, koji je trajao 3 sekunde. Očutilo ga je samo malo osoba. Trešnju pratila je podzemna tutnjava. (Belar.)

14. *travnja* oko 10 s. 37 m. prije podne iz *Dolnjem Dolcu* kod Sinja dosta jak valovit potres, koji je trajao 6 sekunda. Znatnih šteta nije se opazilo. (Hrv. Domovina.)

Strižirep kod Sinja, u 10 s. prije podne potres, koji je tamošnje pučanstvo vanredno uznemirio. Pred trešnjom čula se jaka podzemna tutnjava kao kotrljanje, upravo onako, kao što je to bilo pred potresom, koji je pred dvie godine Sinj uznemirio. Cio pojav bio je kratkotrajan. Potres je uzeo pravac prama Voštanom, Tijaricam i Aržanu. U samom Sinju ne osjetiše potresa. (Belar.)

Proložac kod Imotskoga, u 10 s. 40 m. prije podne dvie trešnje, koje su općenito očutili. Druga trešnja bila je jača i došla je od

Digitized by Google

S. Prvi udarac je trajao 4 a drugi 2—3 sekunde. Trešnja je započela podzemnom tutnjavom. Pučanstvo se je u prvi mah prestravilo. (Belar.)

Imotski, u 10 s. 38 m. prije podne jedna jedita trešnja, koju nisu općenito očutili. Pravac trešnji je bio od SI—JZ. (Belar.)

Makarska, u 10 s. 20 m. prije podne valovito gibanje, koje je pratila podzemna tutnjava nalik na daleku grmljavinu. Trešnja, koju su općenito očutili, trajala je 5 sekunda. (Belar.)

17. *travnja* u 2 s. 40 m. prije podne u *Mostaru* jak potres u tri navrata. Treći udarac je bio najjači, a izmed prvog i drugog udarca čula se mukla podzemna tutnjava. (Osvit.)

Trebinje, u noći od 16. na 17. travnja jak potres u pravcu od SI—JZ. (Osvit.)

Trebinje, u 3 s. 25 m. prije podne potres, koji je trajao 2 sekunde, a išao pravcem od S—J. (Agr. Zeitung.)

Ljubuški, Stolac, Domanović, u 2 s. 40 m. po podne potres, koji je trajao 2 sekunde, a išao smjerom od SI—JZ. (Agr. Zeitung.)

Dragalj, gornje Krivošije, u 2 s. 30 m. prije podne potresni udarac s tutnjavom, kao da je top pukao. Pravac od I—Z, trajanje 3—4 sekunde. Pred trešnjom čulo se zujanje. Pomični predmeti zaškripaše. Štete ne ima. (Belar.)

Risan, u 3 s. 10 m. prije podne trešnja, koju su općenito očutili. Pravac trešnji bio je od S—J, a trajao je 2 sekunde. Škripanje pokućtva probudilo je izvjestitelja. (Belar.)

Mokošica kod Dubrovnika, u 3 s. 10 m. prije podne kratak, 2—3 sekunde trajući potres, koji je išao od J—S. Tutnjave nije bilo. (Belar.)

18. *travnja* u 11 s. 10 m. prije podne u *Risnu* trešnja, koju su općenito očutili, te koja je došla od S. (Belar.)

21. *travnja* u 1 s. 20 m. prije podne u *Mošunjah* potres, koji je trajao 1 sekundu, sa slabom tutnjavom. Prozori zazveketali. (A. Krpan.)

22. *travnja* u 1 s. 40 m. prije podne u *Sinju* dosta jak potres, koji je trajao 3 sekunde. (Belar.)

Spljet, u 1 s. 54 m. prije podne laka trešnja, koju je malo osoba očutilo. Pravac trešnji bio je od SI—JZ, a trajanje 1—2 sekunde. Slaba podzemna tutnjava pratila je trešnju. (Belar.)

Kastel Novi kod Trogira, u 1 s. 55 m. prije podne potresni udarac, koji su samo neki očutili. Trajao je 1 sekundu, a pred trešnjom čula se podzemna zuka kroz 3 sekunde. (Belar.)

Digitized by Google

22. *travnja* u 3 s. prije podne u *Drnišu* očutio se dosta jak valovit potres, koji je trajao 6 sekunda. (Nikola Vežić.)

24. *travnja* u 1 s. 30 m. prije podne u *Glavicah* kod Sinja slab potresni udarac, koji je pratila podzemna tutnjava. (Belar.)

29. *travnja* u 2 s. 35 m. prije podne u *Rakovici* očutio se potres, koji je išao pravcem od J—S, a trajao 2 sekunde. Tutnjava slaba. Štete nema. (M. Vanjković.)

---

3. *svibnja* u 10 s. 20 m. prije podne u *Kninu* trešnja, koju su obćenito očutili. Ona je trajala 3 sekunde, a došla je od S. (Belar.)

Biskupija kod Knina, u 10 s. 11 m. prije podne potresni udarac, koji je samo nekoliko osoba primjetilo. Potres je trajao 3 sekunde; pred njim se čula podzemna tutnjava. (Belar.)

10. *svibnja* u 8 s. 46 m. po podne u *Tornju* kod Pakraca, kad je kiša padala a grmljavina prestala, osjetio je izvjestitelj potres, koji je trajao 2 sekunde. Potres se je pojavio sa muklom tutnjavom; stakla su se tresla. Pravac bio je od S—J. (M. Mladjan.)

24. *svibnja* u 3 s. 20 m. prije podne u *Kraljevcu,* kotar klanjački, dosta jak potres, koji je trajao 5 sekunda, sa malom tutnjavom. Smjer potresu je bio od JZ—SI. Osjetila su se dva udarca u razdoblju od 3 sekunde. Posudje je zveketalo, a ostalo pokućtvo škripalo. Štete nema. (Nar. Novine.)

Kraljevec, oko $3^1/_2$ s. prije podne potres, koji je došao, kako mi se činilo, od JZ. Bio je jak. Trajao jedno 10 sekunda. Nakon 5 minuta došao drugi, no puno slabiji potres. Štete nema. (Obzor.)

Poljana na Sutli, u 3 s. 35 m. prije podne osjetio se ovdje potres i to samo jedan udarac, koji je potrajao 5—6 sekunda. Pravac bijaše od Z—I. Bez štete. Tresla se vrata i prozori. Bio sam budan, te sam zamjetio i podzemnu tutnjavu. Potres su osjetili i susjedi. (Tepeš.)

---

9. *lipnja* u 10 s. 1 m. prije podne u *Ljubinju* potres, koji je išao smjerom od JI—SZ. Trajao je oko 10 sekunda, a pratila ga je tutnjava grmljavini slična. (Agr. Tagblatt.)

Gruž kod Dubrovnika, u 10 s. 7 m. prije podne drhtanje zemlje, koje je nastalo od okomita udarca, te koje su obćenito očutili. Trajanje 4—5 sekunda. Predmeti zaškripaše. Štete nema. Neki kažu, da su isti dan prije toga u 7 s. primjetili laganu trešnju. (Belar.)

Digitized by Google

Mokošica kod Dubrovnika potres, koji su obćenito ocutili. Potres je trajao 2 sekunde. Pučanstvo se je prestrašilo. Štete nema. (Belar.)

Luka na Šipanu, u 10 s. 10 m. prije podne lagana trešnja. (Belar.)

Negativne viesti stigoše iz Metkovića i Orahovca.

20. *lipnja* u 1 s. 50 m. po podne u *Trnjanih* kod Garčina i u okolici osjetiše slab potres, koji je išao pravcem od SZ—JI, a trajao 2 sekunde. Uz potres čula se podzemna tutnjava, slična štropotu kola, kad predju preko mosta. Prozori su se zatresli, a u nekih kućah stali su satovi. Štete nikakove. Po svoj prilici nastao je potres u Dilj-gori. (St. Sibanić.)

24. *lipnja* u 2 s. 10 m. po podne u *Stupniku* potres sa jakom tutnjavom, nalik na grmljavinu. Potres je išao pravcem od Z—I, a trajae 2 sekunde. Sastojao je od dva udarca, koji su bili vertikalni, jer su se predmeti samo stresli, a da se nisu zanihali. (Eug. Kniewald.)

5. *srpnja* u 0 s. 30 m. prije podne na *Rieci* lagan potres, (Agr. Tagblatt.)

6. *srpnja* u 1 s. 10 m. prije podne u *Ljubinju* pojak potres, koji je trajao 5 sekunda. Uz potres se čula podzemna tutnjava. (Osvit.)

Gruž kod Dubrovnika, u 1 s. 20 m. prije podne potresni udarac od J; prozori zazvetakaše. Neki vele, da je poslie toga u 4 s. prije podne bio drugi potres. (Belar.)

Dubrovnik, u 1 s. 21 m. prije podne ljuljanje zemlje, što ga samo nekoliko osoba primjetilo. Trajanje 2 sekunde. (Belar.)

Mokošica kod Dubrovnika, u 1 s. 10 m. prije podne osjetiše pojedinci ljuljanje, koje je trajalo 1—2 sekunde, uz podzemnu tutnjavu. (Belar.)

10. *srpnja* u 8 s. 53 m. po podne u *Mostaru* tako jaka trešnja zemlje uzdrma cio grad, da bi mislio, sada će se sve kuće stropoštati. Sviet prestrašen izletio iz kuća i smeten lutao po ulicah. Potres uz podzemnu tutnjavu potrajao je najviše 4 sekunde, a išao je smjerom od SZ—JI, te se razširio cielom okolicom. Mnoge slabije i trošnije kuće se razpukle, ploče sa krovova sletile, a u više lokalâ se svjetlo ugaslo. Po selih se blago preplašeno razbježalo, a govore, da su se u *Cimu* i dvie kuće srušile. (Osvit.)

Brotnja, u 8 s. 30 m. po podne po ovom kraju pojak valovit potres u pravcu od Z—I, ali štete nije nikakve počinio. (Osvit.)

11. *srpnja*, oko 2 s. i onda oko 3 s. prije podne u *Mostaru*

Digitized by Google

kažu da su neki osjetili slab potres. Druga viest kaže, da su te noći osjetili tri potresa u kratkom razmaku. (Osvit.)

12. *srpnja* u 8 s. 25 m. po podne u *Zemuniku* kod Zadra trešnja, koju su obćenito ućutili. Potres je išao pravcem od I—Z, a trajao je 2—3 sekunde, te ga je pratila podzemna tutnjava. Prozori zazvečaše. Štete nema. Istoga dana ućutiše još jedan potres (Belar.)

13. *srpnja* u 2 s. 30 m. prije podne u *Mostaru* potres uz podzemnu tutnjavu. (Osvit.)

14. *srpnja* u 10 s. 30 m. po podne u *Mostaru* potres uz podzemnu tutnjavu. (Osvit.)

15. *srpnja* u 11 s. po podne u *Mostaru* potres. (Osvit.)

16. *srpnja* u 7 s. 30 m. po podne u *Mostaru* potres. (Osvit.)

16. *srpnja* u 11 s. 30 m. po podne u *Mostaru* potres. (Osvit.)

26. *srpnja* u 3 s. 15 m. prije podne u *Ljutom Dolcu* u Hercegovini pojači potres uz podzemnu tutnjavu. I u cieloj okolici broćanskoj osjetio se u isto vrieme jednak potres. (Osvit.)

Makarska, u 3 s. 30 m. prije podne dosta jak potres, no kojega sam izvjestitelj nije osjetio. (Belar.)

26. *srpnja* u 10 s. 54 m. prije podne po brzojavnoj uri u *Gospiću* dosta jak okomit potres. Govori se, da je bio i juče — 25. srpnja — u 11 s. po podne slab potres. (Dr. Gavazzi.)

Gospić, u 10 s. 45 m. prije podne bio je valovit potres od SI—JZ. Trajao je 2—3 sekunde, a bio dosta jak. Izvjestitelj bio je u zgradi više djevojačke škole na županijskoj skupštini, pa ta jednokatna velika zgrada sva se zatresla. Prozori su drndali. Malo tko ga nije osjetio, a ućutiše ga i u okolnih mjestih. (Gazibara.)

Divoselo, u 10 s. 45 m. prije podne potres. (Gazibara.)

Perušić, u 10 s. 35 m. prije podne potres, koji je došao od S, a trajao 2 sekunde. Uz potres čula se podzemna tutnjava. Štete nema. (F. Kovačić.)

Osik lički, u 11 s. prije podne prvi jak potres;
u 11 s. 30 m. prije podne drugi slabiji potres;
u 3 s. 30 m. po podne treći potres;
u 3 s. 34 m. po podne četvrti potres; čini se da je pravac svih trešnja bio od SZ—JI. (Satnik Butković.)

---

5. *kolovoza* u 2 s. 20 m. prije podne u *Sinju* trešnja, koju su dvie trećine pučanstva ućutile. (Belar.)

7. *kolovoza* u 10 s. 55 m. prije podne u *Blagaju* lagan potres,

Digitized by Google

koji je potrajao jedno 3—4 sekunde. Najbolje se je osjetio u podzemnoj tutnjavi, koja je išla pravcem od J—S. (Osvit.)

Gradnić, u 11 s. 4 m. prije podne pojači i podulji potres sa dosta jakom podzemnom tutnjavom, koja je išla u pravcu od Z—I. (Osvit.)

Stolac, u 11 s. prije podne valovit potres, koji je išao smjerom od SZ—JI, a trajao 5 sekunda. (Agr. Zeitung.)

7. *kolovoza* u 9 s. 30 m. po podne u *Blagaju* ponovio se potres. ali je bio puno jači, a mogao je potrajati do 3 sekunde. Pravac mu je bio kao i prijašnji, te je i prije i za sobom imao podulju podzemnu tutnjavu. (Osvit.)

Mostar, u 9 s. 40 m. po podne prilično jak potres uz jaku podzemnu tutnjavu. Potres je trajao 2 sekunde, a išao pravcem od SZ—JI. (Osvit.)

Gradnić, u 9 s. 51 m. po podne obnovio se potres. (Osvit.)

Ljubuški, u 9 s. 50 m. po podne jak potres, koji je trajao 10 sekunda, a išao pravcem od I—Z. (Agr. Zeitung.)

11. *kolovoza* u 1 s. prije podne u *Sinju* lagana trešnja sa podzemnom tutnjavom. Izvjestitelj nije potresa osjetio. (Belar.)

13. *kolovoza* u 7 s. 40 m. prije podne u *Sinju* lagan potres, koji je trajao 2 sekunde. (Belar.)

14. *kolovoza* u 3 s. 45 m. po podne u *Dolu* na Hvaru potres, koji su obćenito ocutili. Potres sa istodobnom podzemnom tutnjavom trajao je 1—2 sekunde. Pravac trešnji bio je od S—J. (Belar.)

25. *kolovoza* u 9 s. 10 m. prije podne u *Blagaju* dosta jak potres, koji je išao smjerom od I—Z, a trajao 3—4 sekunde. Podzemna jeka sa I se je već prije kakove 3—4 sekunde ocutila, te je jednakom bukom otišla na Z. (Osvit.)

29. *kolovoza* u 0 s. 55 m. prije podne u *Planini* potres, koji je išao pravcem od Z—JI (?), a trajao 4 sekunde; uz potres tutnjava. Gibanje je bilo očito valovito. Štete nema. (B. Feigl.)

---

4. *rujna* u 9 s. 45 prije podne u *Glamoču* potres. (Osvit.)

28. *rujna* u 11 s. prije podne u *Gradniću* dosta jak potres, koji je išao od Z—I. (Osvit.)

29. *rujna* iza 5 s. po podne u *Mostaru* slab potres, koji je potrajao 2—3 sekunde. U okolici bio je potres znatno jači. (Osvit.)

O istom potresu imamo još ove viesti:

Digitized by Google

Blagaj, u $5^1/_2$ s. po podne pojak potres, koji je išao pravcem od SZ—JI, a trajao 3 sekunde. (Osvit.)

Gradnić, u $5^1/_2$ s. po podne opet vrlo jak potres, da su se suho zidine orile na više mjesta. Iza nekoliko časova se je potres u dva puta ponovio, a svaki put je imao isti pravac, samo je bio mnogo slabiji. (Osvit.)

Domanović i *Ljubuški,* u 5 s. 35 m. po podne valovit potres, koji je trajao 3 sekunde, a išao smjerom od JZ—SI. (Agr. Zeitung.)

Metković, u 5 s. 28 m. po podne potresni udarac, koji je osjetilo cielo osoblje željezničke postaje, cielo pučanstvo grada Metkovića, kao što i sva momčad na brodovih, koji su bili usidreni u Neretvi. Potres je trajao 1—2 sekunde, a imao pravac od JZ—SI (ustanovljeno po gibanju predmeta); tutnjava se je čula uz potres i poslie njega. Štete nema. Pučanstvo mirno. (Belar.)

Pasičina kod Metkovića, u 5 s. 45 m. po podne potres, koji su obćenito ućutili; došao je od JI; istodobno sa potresom čula se podzemna tutnjava. Štete nema. (Belar.)

Opuzen kod Metkovića, valovita trešnja od SZ; trajala je 6 sekunda. Prije potresa a i poslie njega čula se podzemna tutnjava. Štete nema. (Belar.)

Ston, u 5 s. 45 m. po podne valovita trešnja. U isto doba ućutio se potres i na otoku Šipanu. (Belar.)

Negativne viesti stigle su iz ovih mjesta: Trpanj, Želva, Meljine, Kastel Lastva.

---

6. *listopada* u 7 s. 10 m. prije podne u *Razvadju* kod Knina potres, koji je samo nekoliko osoba ućutilo. Potres sa tutnjavom došao je od JI, a trajao 2 sekunde. (Belar.)

Radučić kod Knina, u 7 s. 45 m. prije podne potres, koji nisu obćenito osjetili. Izvjestitelj drži, da su bila dva udarca sa tutnjavom. Pravac je bio od Z—I. (Belar.)

Krka; s Krke pišu, da je na veče u oči Gospe Rožarice oko 8 s. bio prilično jak potres u pravcu od JI—SZ sa valovitim udarcem i predtečnom tutnjavom. Trajao je 6 sekunda. (Hrv. Domovina) Vrlo je vjerojatno, da su spomenuti potresi u Razvadju i Radučiću u veče a ne u jutro.

8. *listopada* u 10 s. 45 m. prije podne u *Drežniku* dosta jak potres, koji je trajao $^1/_2$ minute (!) uz jaku tutnjavu. Išao je pravcem od JI—SZ. (J. Kostelec, župnik.) O ovom pojavu stiglo

Digitized by Google

je još nekoliko viesti, koje nas dovode u sumnju, da li je to bio u istinu potres. Evo tih viesti:

Rakovica, 8. listopada čuo se ovdje izvanredan pojav. U jutro bilo vedro, samo na jugu bilo nešto bielih oblačića na obzorju. U 10 s. 43 m. prije podne sa SSI puklo kao najveći top, te se grmljavina kroz nekoliko sekunda razljegala prema J. Težaci, koji su radili na polju, opisaše pojav, kao da je iz neba puklo. Nije li to meteor? (Mihovil Vanjković.)

Vališselo, u 11 s. prije podne čula se na sjevernoj strani neba žestoka detonacija, nakon toga sliedio je zvuk sličan grmljavini naprama JZ. Grmljavina je potrajala više sekunda, dapače po izjavi nekih žitelja i više časova. Nebo je bilo sasvim vedro, dan liep i topao. Na nebu se nije prigodom detonacije opažalo nikakvo svjetlo. (Horvat.)

Dunjak, u 11 s. prije podne sred tišine, upravo nad glavom, začu se pucanj kao topovski i groma. Malo za tim začu se sa istog mjesta jaka tutnjava, grmljavina. Potraja kratko vrieme na tom mjestu, za tim se odputi prema jugu i tamo se u mukloj grmljavini izgubi. Odmah nakon toga pojavi se lak povjetarac od S—J. U brzo se i on utiša i osta opet tiho vrieme. (Letica, učitelj.)

Krasno, u $^1/_2$ 11 s. prije podne puknulo je kao grom na SI. Po kazivanju očevidaca, kao da je to bio meteor. Oblaka je bilo malo. Na SI na vedrom nebu planulo je uz prasak i dugu muklu grmljavinu. Plamen je odletio na SI za oblak, ostaviv za sobom svietao trag. (Mile Petrović.)

8. *listopada* u 7 s. 15 m, pa onda u 7 s. 50 m. po podne u *Dobrinju* dva potresa. Prvi je bio slabo valovit; uz drugi čula se slaba tutnjava. Trajanje 1 sekundu. Potrese su obćenito ućutili. (Mojsisovich.)

Selo kod Dobrinja, u 7 s. 10 m. po podne potres. (Mojsisovich.)

9. *listopada* u 7 s. 20 m. po podne u *Brezah*, *Novi Vinodol*, potres; u 8 s. 21 m. po podne u istom mjestu drugi potres. (I. Lipovac, nadlugar.)

Novi, Vinodol, u 7 s. 35 m. po podne potres, koji je trajao 4 sekunde, a išao smjerom od S—J; uz potres mala tutnjava;

u 8 s. 31 m. po podne u *Novom* drugi potres u pravcu od S—J; trajanje 2 sekunde, tutnjava slaba. (A. Harapin.)

Ledenice, u 7 s. 23 m. po podne potres, koji je išao smjerom od I—SZZ (!) a trajao sa jakom tutnjavom 4 sekunde. Štete nema. (M. Prebeg.)

Digitized by Google

21. *listopada* u 0 s. i nekoliko minuta prije podne u *Sinju* potres, koji je trajao 2 sekunde. Izvjestitelj se je od potresa probudio, te je začuo zveketanje prozora. (Belar).

22. *listopada* u 11 s. 45 m. po podne na *Pivki* u Zagorju dosta jak potres, koji je potrajao 2 sekunde. (Agr. Tagblatt).

28. *listopada* u 6 s. 1 m. i u 6 s. 12 m. prije podne u *Ludbregu* dva dosta jaka potresa. Prvi je trajao 3, a drugi 2 sekunde, te je bio i slabiji od prvoga. Smjer je jednomu i drugomu bio od SI—JZ. Podzemne tutnjave se nije čulo. Pokućtvo se streslo, a vrata jako zaškripala. Štete nema. (S. Belamarić.)

Lepavina, u $^1/_2$ 7 prije podne dosta jak potres. Pratila ga je podzemna grmljavina, a trajao je malo sekunda. Štete nije učinio. (Agr. Tagblatt.)

Koprivnica, u jutro potres; štete nema. (Agr. Zeitung.)

Križevci, u $^1/_4$ 7 u jutro prilično žestok potres. (Hrvatska Domovina.)

Jagnjedovac kod Sokolovca (Koprivnica) u 6 s. 17 m. prije podne potres, koji je trajao 2 sekunde, a išao pravcem od S—J; uz potres čula se jaka podzemna tutnjava. Posudje se prilično jako zatreslo. U 6 s. 27 m. prije podne ponovio se potres u istom pravcu i trajanju uz podzemnu tutnjavu, ali puno slabiji. (Ed. Križnjak.)

---

10. *studenoga* u 2 s. prije podne u *Mirčah* na Braču potresni udarac, koji je trajao 2 sekunde, te koji je samo malo osoba oćutilo. (Belar.)

11. *studenoga* u 3 s. 40 m. po podne u *Luki* na Šipanu kratak potres. (Belar.)

23. *studenoga* u 7 s. 45 m. prije podne u *Biogradu* na moru jak potres, koji su obćenito u mjestu i okolici oćutili. Uz potres, koji je trajao 3 sekunde, a išao smjerom od S—J, čula se podzemna tutnjava. Pučanstvo mirno. (Belar.)

Gorica kod Biograda, u 7 s. 48 m. prije podne valovita trešnja, koja je trajala 2 sekunde, a išla smjerom od S—J. Potres pratila je podzemna tutnjava. (Belar.)

Vrana kod Zadra, u 7 s. 50 m. prije podne dosta jak potres, koji su i na polju oćutili. Potres sa podzemnom tutnjavom trajao je 4 sekunde, a išao smjerom od I—Z. (Belar.)

Preko na Uljanu, u 7 s. 35 m. prije podne valovita trešnja,

Digitized by Google

koju je samo nekoliko osoba ćutilo. Trešnja sa istodobnom tutnjavom došla je od J. Iz posuda se je voda razlila. (Belar.)

23. *studenoga* u 9 s. 43 m. prije podne n *Košici* kod Makarske valovita trešnja, koju su obćenito osjetili. Potres je došao od J, a trajao jedno 4 sekunde. Trešnju je pratila podzemna tutnjava.

U 10 s. 30 m. prije podne opetovala se je u *Košici* trešnja, a i isti dan po podne bilo je slabih udaraca. (Belar.)

3. *prosinca* u 9 s 35 m. prije podne u *Siveriću* u blizini ugljenika i u okolici potres, koji su obćenito osjetili. Potres je išao smjerom od Z—I, a trajao 4—5 sekunda. Pokućtvo zaškripalo. Štete nema. (Belar.)

4. *prosinca* u 5 s. 50 m. prije podne u *Zadru* dosta jak potres sa podzemnom tutnjavom. Potresni val došao je od JI. (Hrv. Pravo.)

Zadar, 5 s. 10 m. (!) prije podne potres, koji izvjestitelja, koji u III. katu stanuje, iz sna probudio. Trajao je 1 sekundu. Viseći predmeti se zanjihaše. (Belar.)

Zemunik kodZadra, u 5 s. 50 m. prije podne jaka trešnja, a iza nje četiri lagana udarca. Predmeti se zaljuljaše. Pučanstvo se prestrašilo. Isti dan u 1 s. 55 m. po podne bio je slabiji potres. (Belar.)

Kastel Venier kod Zadra, u 5 s. 50 m. prije podne potres sa tutnjavom, koji su obćenito ćutili. Potres je išao smjerom od JI—SZ, a trajao 5 sekunda. (Belar.)

Mostar, 4 i $^3/_4$ s. prije podne dosta jak potres sa podzemnom tutnjavom; trajanje oko 3 sekunde. (Agr. Tagblatt.)

7. *prosinca* u 8 s. po podne u *Jagodnjah* kod Benkovca jak potres, koji nisu obćenito ćutili. Trajao 1 sekundu. Odmah iza potresa navalila bura. (Belar.)

15. *prosinca* u 6 s. 16 m. po podne u *Gorici* kod Biograda potres, koji su obćenito ćutili, u pravcu od S—J. Trajao je 1 sekundu. Štete nema. (Belar.)

Smoković kod Zadra, u 6 s. 15 m. prije podne potres, koji su obćenito ćutili. Smjer potresu bio je JZ—SI, trajanje 3—4 sekunde. Tutnjava. Štete nema. (Belar.)

Zemunik kod Zadra, u 6 s. 10 m. po podne uprav tako jaka trešnja kao ona od 4. prosinca. Smjer bio je od JZ—SI, sa tutnjavom. Osim nekoliko pukotina u zidovih druge štete nema. (Belar.)

Digitized by Google

Zadar, u 6 s. 47 m. po podne potres, koji je osjetilo mnogo ljudi, koji stanuju u viših spratovih. Trešnja je trajala $^1/_2$ sekunde, a pratila ju je podzemna grmljavina. Pomični predmeti se stresoše. Druga viest javlja, da je potres bio u 6 s. 20 m. i da je trajao 1 sekundu. (Belar.)

Nin, u 6 s. 18 m. valovita trešnja, koju je samo nekoliko osoba osjetilo. Trešnja je trajala 1 sekundu. Izvjestitelj se je nalazio u prvom spratu. (Belar.)

Žagar kod Obrovca, u 7 s. 7 m. po podne potres, koji su obćenito očutili. Potres je trajao 4 sekunde, a išao smjerom od SI—JZ. Uz potres čula se i tutnjava. (Belar.)

17. *prosinca* u 3 s. 10 m. prije podne na *Rieci* prvi potres u pravcu od I—Z. (Nar. Novine.)

Fužine, u 3 s. 47 m. po podne potres uz dosta jaku podzemnu tutnjavu. Smjer je bio od SZ—JI, a trajao je 3 sekunde. Štete nema. (Hrvatska.)

Draga kraj Sušaka, u 3 s. 7 m. po podne dosta jak potres uz valovito gibanje i podzemnu muklu tutnjavu; trajao je 3 sekunde. Moja služavka noseći vodu sa izvora „Javor", pripovieda, da su joj se noge tako tresle, da je iduć uz brdo skoro pala. Viseća svjetiljka u sobi ljuljala se. (Dužanec.)

17. *prosinca* u 11 s. 27 m. po podne na *Rieci* drugi potres od I—Z. (Nar. Novine.)

18. *prosinca* u 6 s. 5 m. po podne u *Žegaru* kod Obrovca slaba trešnja, koju je samo nekoliko osoba osjetilo. Potres sa tutnjavom trajao je 3 sekunde. (Belar.)

19. *prosinca* u 2 s. 40 m. prije podne u *Žegaru* kod Obrovca potres, koji je samo nekoliko osoba primjetilo. Potres sa tutnjavom trajao 2 sekunde, a došao od S. (Belar.)

19. *prosinca* u 7 s. 20 m. prije podne u *Žegaru* slaba trešnja sa podzemnom tutnjavom. Trajala je 2 sekunde, a došla od SI. Očutilo ju samo malo ljudi. (Belar.)

23. *prosinca* u 1 s. 10 m. po podne u *Senju* slab potres od SI—JZ sa podzemnom tutnjavom, kao da grmi. Trajao je 2 sekunde. Štete nema. (P. Rukavina.)

24. *prosinca* u 7 s. 30 m. po podne u *Poljači* kod Benkovca tutnjava nalika na grmljavinu uz jasnu trešnju. Trajanje 3 sekunde. (Belar.)

24. *prosinca* u 9 s. po podne u *Pločicah* u Konavlu potres od

Digitized by Google

I—Z, koji su obćenito ućutili. Trajao je 2—3 sekunde sa tutnjavom nalik na grmljavinu. Štete nema. (Belar.)

Godine 1900. imamo ovdje u našem izvješću ubilježeno 116 potresa, koje su osjetili u 92 dana. Svi ti potresi razdjeljuju se u mjesece ovako:

U siečnju (1., 2., 8., 9., 17., 18., 19., 22., 23., 24., 26., 27., 28.)	13	potresnih	dana sa	15	potresa
U veljači (2., 4., 5., 7., 8., 12., 14., 17., 20., 24., 27.) . . .	11	„	„ „	17	„
U ožujku (1., 7., 10., 11., 19., 20., 21., 23., 24., 27., 31.) . .	11	„	„ „	13	„
U travnju (4., 6., 8., 10., 11., 12., 14., 17., 18., 21., 22., 24., 29.)	13	„	„ „	15	„
U svibnju (3., 10., 24.)	3	„	„ „	3	„
U lipnju (9., 20., 24.)	3	„	„ „	3	„
U srpnju (5., 6., 10., 11., 12., 13., 14., 15., 16., 26.) . . .	10	„	„ „	14	„
U kolovozu (5., 7., 11., 13., 14., 25., 29.)	7	„	„ „	8	„
U rujnu (4., 28., 29.)	3	„	„ „	3	„
U listopadu (6., 8., 9., 21., 22., 28.)	6	„	„ „	8	„
U studenom (10., 11., 23.) . .	3	„	„ „	5	„
U prosincu (3., 4., 7., 15., 17., 18., 19., 23., 24.)	9	„	„ „	12	„
Ukupno:	92	potresna	dana sa	116	potresa

Ako razmotrimo potrese prema krajevom, u kojih su se dogodili, to ćemo se uvjeriti, da nas oni u većini slučajeva upućuju na potresne pukotine, koje su nam već od prije poznate. Mi vidimo, da su ove godine bile u djelatnosti potresne pukotine: zagrebačka, ivanečka, pokupska, djakovačka, sv. janska, bakarska, dubrovačka, viška i neretvanska pukotina. Prije jednom spomenuli smo (Potresi u Hrvatskoj, Rad, 1895. knj. 122. p. 33.), da u potresnoj pukotini ne moramo uviek pomišljati jednu jeditu prolomnu crtu, nego da uz glavnu pukotinu mogu postojati na blizu i približno uzporedno druge pukotine, koje su po svom postanku i toku vezane

Digitized by Google

na glavnu pukotinu, a ovogodišnji potresi kao da nas u tom nekoliko puta utvrdjuju.

1. **Zagrebačka potresna pukotina** nije ove godine bila osobito djelatna. Iz nje potekla su samo četiri potresa, a od njih je samo jedan dospio do Zagreba. Iz te pukotine imamo ubilježene ove potrese:

19. *siečnja* potres u *Kašini*, *Planini* i *Omilju* (kod Moravča), dakle u kraju, gdje je zagrebačka potresna pukotina najčešće u djelatnosti, i odakle najveći dio potresa u Zagreb dolazi.

22. *siečnja* opetovao se je potres u *Kašini* i *Planini*.

25. *veljače* potres u *Zagrebu*, koji je došao od SI. Taj potres ubilježen je još iz *Kašine*, *Vrabča*, *Stenjevca* i *Samobora*.

29. *kolovoza* imamo ubilježen zadnji potres iz zagrebačke pukotine. On nam je dojavljen samo iz *Planine*, no kako je bio o ponoći, to nije čudo, što ga nisu drugdje očutili.

2. **Ivanečka potresna pukotina** bila je ove godine dosta mirna.

28. *listopada* bila su u vremenu od jedno 10 minuta dva potresa. Prvi, jači, potres ubilježen je iz Ludbrega, Koprivnice, Jagnjedovca i Lepavine, a drugi, slabiji, samo iz Ludbrega i Jagnjedovca. Mjesta ova leže u pravcu, u kom je unesena naša ivanečka potresna pukotina.

8. i 12. *veljače* ubilježen je potres u *Desiniću*, a 24. *srbnja* osjetiše potres u *Kraljevcu* i *Poljani*. Ako i leže ova mjesta u blizini ivanečke potresne pukotine, to je ipak moguće, da je izhodište tih potresa u kojoj pukotini zapadno od Ivančice.

3. **Pokupska potresna pukotina**. Iz ove potresne pukotine imamo ubilježen samo jedan potres, koji su osjetili 23. *ožujka* u *Severinu*.

4. **Djakovačka potresna pukotina** bila je ove godine kao i pokupska pukotina vrlo mirna, jer je i iz nje potekao samo jedan potres, koji su ubilježili 20. *lipnja* u *Trnjanih*.

5. **Sv. Janska potresna pukotina** čini se, da je izvela takodjer samo jedan potres i to onaj, koji su osjetili 24. *lipnja* u *Stupniku*.

6. **Bakarska potresna pukotina** bila je ove godine izhodište za ove potrese:

5. *veljače* potres u *Drinku* (občina Krmpote.)

5. *srpnja* potres na *Rieci*.

26. *srpnja* potres u jugoiztočnom kraju bakarske pukotine na podnožju Velebita. Prvi, najjači, potres toga dana osjetiše u *Gos-*

Digitized by Google

piću, Divoselu, Perušiću i *Osiku*. Poslie njega osjetiše u *Osiku* još tri slabija potresa.

9. *listopada* u okolici novljanskoj dva potresa. Prvi ubilježen je u *Brezah, Novom* i u *Ledenicah*, a drugi u *Brezah* i *Novom*.

17. *prosinca* osjetiše potres na *Rieci*, u *Dragi* i u *Fužinah*, a isti dan još jedan potres na *Rieci*.

23. *prosinca* potres u *Senju*.

Sa bakarskom potresnom pukotinom čini se da teče uzporedno jedna druga potresna pukotina, koja je *vezana na otok Krk*, jer imamo odatle ubilježena dva potresa, kojih nisu na kopnu osjetili. Prvi potres bio je 26. *siečnja* u mjestu *Krku*, a drugi osjetiše 8. *listopada* u *Dobrinju* i u *Selu* kod Dobrinja.

7. **Dubrovačka potresna pukotina** bila je ove godine vrlo djelatna. U prvom redu imamo ovdje potrese sinjske okolice, koje moramo smatrati kao nastavak prošlogodišnje potresne periode. Potresi ti su evo ovi:

27. *siečnja*, 4. i 20. *veljače*, 3. *travnja*, 5., 11. i 13. *kolovoza*, te 21. *listopada* imamo ubilježene potrese, koje javljaju jedino iz *Sinja*.

23. *siečnja*, 8., 12. i 24. *travnja* potresi u *Glavicah*.

7. *veljače* potres u *Lijevom*.

14. *travnja* potres u *Dolnjem Dolcu*.

8. *siečnja*, 2. i 8. *veljače*, 31. *ožujka* potres u *Sinju* i *Glavicah*.

19. *ožujka* potres *Sinju, Glavicah, Vojniću* i *Turjakah*.

24. *travnja* potres u *Sinju, Spljetu* i *Kaštel-Novom* kod Trogira.

Uz ove sinjske potrese imamo nekoliko potresa, kojim je izhodište bilo u raznih drugih točkah dubrovačke potresne pukotine, kao što ćemo se iz ovoga pregleda uvjeriti:

5. *siečnja* potres u *Dubrovniku*.

24. *ožujka* potres u *Imotskom*.

6. i 8. *travnja* potres u *Proložcu* kod Imotskog.

14. *travnja* potres u *Proložcu, Imotskom, Makarskoj*, te u *Strižirepu* i *Dolnjem Dolcu* kod Sinja. U *Sinju* samom potresa nisu osjetili.

18. *travnja* potres u *Risnu*.

22. *travnja* potres u *Drnišu*.

3. *svibnja* potres u okolici *Knina*.

9. *lipnja* potres uz granicu dalmatinsku i hercegovačku, i to u *Ljubinju, Gružu, Mokošici* i na otoku *Šipanu*.

6. *srpnja* širio se potres istim onim prostorom, na kom ga osjetiše i 9. lipnja. Toga dana ubilježen je potres iz *Ljubinja, Gruža, Dubrovnika* i *Mokošice*.

Digitized by Google

26. *srpnja* potres u *Makarskoj* i u *Ljutom Dolcu* u Hercegovini.
6. *listopada* potres u okolici *Knina.*
23. *studenoga* dva potresa u *Košici* kod Makarske.
24. *prosinca* potres u *Pločicah* u Konavlu.

Svi ovi potresi osjetiše se u mjestih, koja leže tik uz onu crtu, koju smo prozvali dubrovačkom potresnom pukotinom. No osim tih potresa, bilo je na dalmatinskom kopnu još i drugih, koji mora da su potekli iz proloma, koji ide uzporedo sa glavnom dubrovačkom potresnom pukotinom. Taj uzporedni prolom mora da se nalazi u sjeverozapadnom dielu Dalmacije, što ćemo najbolje razabrati iz ovoga pregleda:

9. *siečnja* potres u *Gjeverskah* kod Skradina i u *Vrani* kod Benkovca.
17. i 18. *siečnja* potres u *Zemuniku* kod Zadra.
27. *veljače* potres u *Ninu.*
7. *ožujko* potres u *Benkovcu.*
10. i 11. *travnja* potres u *Zemuniku* kod Zadra.
23. *studenog* potres u *Biogradu, Gorici* kod Biograda, *Vrani* kod Zadra i u *Prekom* na Uljanu.
4. *prosinca* potres u *Zadru, Zemuniku* i *Kastel Vernieru* kod Zadra. Potres, koji je u isto doba ubilježen u Mostaru, nije sigurno bio u savezu s ovim iz Zadra.
7. *prosinca* potres u *Jagodnjah* kod Benkovca.
15. *prosinca* potres u *Gorici* kod Zadra, *Smokoviću, Zemuniku, Zadru, Ninu* i *Žegaru* kod Obrovca.
18. i 19. *prosinca* potres u *Žegaru* kod Obrovca.
24. *prosinca* potres u *Poljači* kod Benkovca.

8. **Višk a potresna pukotina.** Obstanak ove pukotine utvrdili smo ne samo potresnom kronikom nego i geložkim razvojem tamošnjega kraja (Potresi u Hrvatskoj, Rad, knj. 122. p. 39.), no kao što je na dalmatinskom kopnu, tako je vrlo vjerojatno i ovdje, da uz glavnu pukotinu teče uzporedo i koja druga djelatna pukotina, a napose čini se, da postoji jedna pukotina, koja se drži otoka Hvara Iz toga sistema potresnih pukotina potekli su ovi potresi:

24., 26. i 28. *siečnja*, te 14. *veljače* potresi u *Dolu* na Hvaru.
17. i 19. *veljače* ojači potresi u *Starom gradu* na Hvaru.
24. *veljače* potres u *Crnogori* na Pelješcu.
1. *ožujka* potres u *Dolu* na Hvaru.
10. *ožujka* potres, koji se velikim prostorom razširio. Osjetiše

Digitized by Google

ga na *Hvaru* (Starigrad, Jelsa, Dol), na *Korčuli* (Korčula, Lumbarda), na *Pelješcu* (Orebić, Crnogora, Janjina), na *Braču* (Bol), na *Šipanu* (Luka), na *Mljetu* (sv. Marija), pa zatim u *Metkoviću*, *Opuzenu*, *Pasičini*, *Makarskoj*, *Podgori*, *Imotskom* i u *Kastel Novom* kod *Trogira*.

11. *ožujka* pouovio se potres u *Orebiću* i na *Sv. Mariji* na Mljetu.

23. *ožujka* osjetiše u *Dolu* na Hvaru tri potresa.

4. *travnja* iznova potres na otočiću *Sv. Marija* na Mljetu.

14. *kolovoza* potres u *Dolu* na Hvaru.

10. *studenoga* potres u *Mirčah* na Braču.

9. **Neretvanska potresna pukotina** stvorila je ove potrese:

21. *ožujka* potres u *Blagaju*.

17. *travnja* potres, koji se je razširio duž neretvanske pukotine od Mostara do Dubrovnika. Potres taj ubilježiše iz *Mostara*, *Trebinja*, *Ljubuškog*, *Stolca*, *Domanovića*, *Drayalja*, *Risna*, i *Mokošice* kod Dubrovnika.

10. *srpnja* potres u *Mostaru* i *Brotnji*.

11., 13., 14., 15. i 16. *srpnja* potresi u *Mostaru*.

7. *kolovoza* potres u *Mostaru*, *Blagaju*, *Gradniću* i *Ljubuškom*.

25. *kolovoza* potres u *Blagaju*.

29. *rujna* opet potres kao onaj od 17. *travnja*. O njem imamo zabilježene viesti iz *Mostara*, *Blagaja*, *Gradnića*, *Domanovića*, *Ljubuškog*, *Metkovića*, *Pasičine*, *Opuzena* i *Stona*.

Iz Bosne imamo još ubilježen potres 4. *rujna* u *Glumoču*, koji je možda potekao iz *skopljanske potresne pukotine*.

U okolici izmed Banove Jaruge i Lipika sjeverno od Psunja a zapadno od Papuka postoji po svoj prilici jedna potresna pukotina, koja dosele nije ustanovljena. U prijašnjih izvješćih spominju se više puta posebni potresi iz Pakraca, a u ovom izvješću imamo zabilježen potres 28. *siečnja* i 20. *ožujka* u *Medjuriću* kod Banove Jaruge, te 10. *svibnja* u *Tornju* kod Pakraca, pa ti potresi potjecati će iz te neustanovljene pukotine.

Napokon moramo spomenuti, da za 10. *listopada* imamo ubilježen pojav, za koji ne možemo iz priobćenih viesti razabrati, da li je to bio meteor ili potres.

Digitized by Google

Dodatak.

God. 1838.

9. *kolovoza* po podne u *Krku* začu se udaljena podzemna tutnjava, koja je svršila ojačim udarcem, iza koga je sliedio drugi, slabiji udarac. Ovaj kao i potres sliedećeg dana spominje *G. Cubich* u svom djelu: „Notizie naturali e storiche sull'isola di Veglia. Trieste, I. 1874 p. 39—40. U mojoj radnji „Potresi u Hrvatskoj, Rad 107. 1891 p. 70. navodi se, da je 9. kolovoza u 5 s. 45 m. po podne bio ojak potres na *Rieci*, u *Bakru* i *Kraljevici*.

10. *kolovoza* u *Krku*, pred zoru oćutiše tri slična potresa, da su se ljudi ponešto prestrašili. Preko dana bilo je mirno. Pred veče začu se najednom užasan podzemni tutanj i zemlja se nemilo zatrese. I drhtanje zemlje kao da ne htjede prestati. Česti udarci sliedili su u nepravilnih razmacih, a pred svakim udarcem čula se podzemna tutnjava. Valovito gibanje išlo je od JI—SZ, pa i sliedećih dana čule su se u zraku mukle tutnjave, kao da dolaze od udaljene tutnjave kola. Šteta, što ju je potres u Krku načinio, nije bila velika. Na katedrali ukazala se je po koja pukotina, štetovao je po koji zid. Mnogo više zla je počinio potres na ladanju, i to poglavito u onih mjestih, koja leže prama SI i I. U *Omišlju* bijahu udarci vanredno žestoki, te se opetovahu vrlo često. Dentonacije bijahu tu tako jake, kao da su dolazile od velika topa. Tu su stradale mnoge zgrade, a med njimi i crkva i toranj. Iste snage bio je potres u *Dobrinju*, gdje se je u okolišu srušila mala kapelica. Žestok je bio potres i u *Vrbniku*, gdje se po zidovih vide znatne pukotine od krova do temelja. U obćini *Baške* i *Punta* jedva su potres osjetili. Vanredno jak bijaše isti potres i na *Rieci*. Pripovieda se, da su u *Bakru* od trešnje zvona zazvonila, pa da su i mnoge zgrade nastradale. Potres osjetiše i na moru u brodovih, no oveći obližnji otoci nisu oćutili potresa.

U mojoj potresnoj kronici (Potresi u Hrvatskoj) spominje se, da su 10. kolovoza bili vrlo jaki potresi u 2 s. 45 m. prije podne, onda na veče oko 9 i 10 s., te da su ih osjetili na Rieci, u Trstu, Bakru, Kraljevici i po svem hrvatskom Primorju.

God. 1849—1850.

Od 18. *prosinca* 1849. do 12. *siečnja* 1850. oćutiše u *Krku* gotovo svaki dan sad slabije sad jače potrese, no koji nisu nikakve

Digitized by Google

štete počinili. (G. Cubich, Notizie naturali e storiche Sull' isola Veglia, Trieste F. 1874.). Iz toga razdoblja imamo u našoj kronici ubilježene samo potrese od 21., 27. i 28. prosinca u *Krku*.

God. 1893.

1. *veljače, Travnik*, 4 s. 30 m. po p. potres od S—J. (Meteorologische Beobachtungen aus Bosnien und Hercegovina.)

10. *ožujka, Bileće*, 4 s. 55 m. prije p. više udaraca od S—J; traj. 4 sek.

27. *ožujka, Bugojno*, 0 s. 10 m. po p. potres od S—J; više sekunda.

Jajce, 0 s. 30 m. po p. vrlo žestok, kratak potres; SI—JZ, pukotine se pokazaše po zidovih.

Kupreš, 11 s. 56 m. prije p. potres od SZ—JI, trajao $^1/_2$ sek.

Travnik, 0 s. 10 m. po p. potres 3—4 sek.

8. *travnja, Kladanj*, 2 s. 50 m. po p. dva udarca, prvi jači; trajanje 8 sek.

Rogatica, 2 s. 50 m. po p. 2 udarca, prvi je trajao 3, a drugi 1 sekundu; S—J; pokućtvo se streslo.

Tešanj, 3 s. po p. jak potres od Z.

Gradiška bosanska, 3 s. 3 m. po p. potres od S—J; 3 sek.

Višegrad, 2 s. 45 m. po p. dva jača i jedan slabiji udarac; S—J; 3—4 sek.

Prnjavor, 2 s. 55 m. po p. lagan valovit potres od JI—SZ; trajao 8—10 sek.

Zvornik, 2 s. 40 m. po p. dva udarca, prvi je trajao 2 sek.

Bjelina, 2 s. 55 m. po p. jak potres od JZ—SI; tr. 4—5 sek. U 3 s. 5 m. isto po p. drugi, vrlo slab potres.

Vlasenica, 2 s. 45 m. po p. potres od JI—SZ; 4 sek.

Dolnja Tuzla, 3 s. po p. jak valovit potres pravcem od I—Z; traj. 2 sek.; 10 minuta kasnije slična ali slabija trešnja.

24. *travnja, Metković*, 4 s. 50 m. prije p. srednji potres od J—S, pred njim neposredno tri slabija udarca; trajanje 4—5 sek. U 4 s. 53 m. prije p. dva slabija udarca u istom smjeru, traj. 2 sek.

Stolac, Ljubinje, Novo Bileće, Trebinje, 4 s. 50 m. prije p. potres od 3 sek.; SZ—JI.

28. *srpnja, Bihać*, 3 s. 30 m. prije p. dosta jak valovit potres od 6 sek.; I—Z. — U *Bihaću, Krupi*, i *Cazinu* u 3 s. 40 m. prije p. tri u kratkom razdoblju sliedeća udarca i na to kasnije četvrti, jači udarac; SI—JZ.

Digitized by Google

4. *kolovoza, Bihać*, 5 s. 57 m. prije p. potres od 3 sek.

24. *kolovoza, Jablanica*, 8 s. 55 m. po p. potres od J—S.; 5 sek.

5. *rujna, Višegrad* i *Priboj* izmed 1 s. 35 m. i 1 s. 40 m. prije p. tri udarca sa podzemnom grmljavinom; SZ—JI; 6 sek.

11. *rujna, Gacko,* 8 s. 30 m. po p. do 11 s. po p. više potresa od S—J.

12. *listopada, Kralupi,* 10 s. 45 m. po podne slab potrus, S—J.

19. *prosinca, Šumac, D. Tuzla, Gradačac, Zvornik,* 3 s. 47 m. prije podne više jakih udaraca, JI—SZ, 5 sekunda.

Šibošica u 4 s. prije p. jak potres od JZ—SI; na zidovih se pokazaše pukotine; u 4 s. 20 m. drugi, u 4 s. 30 m. prije p. treći u istom pravcu ali slabiji.

God. 1896.

18. *veljače, Širokibrieg* 3 s. prije p 1 udarac odozdo, Z—I; 3 sekunde.

27. *veljače, Mostar* 9 s. 19 m. po p. potres od JI—SZ; 3 sek.

Raška gora, 9 s. 15 m, JZ—SI. 12 sek.

29. *veljače, Jajce* 8 s. 10 m. pr. p. potres od J—S, ili JZ—SI, više sekunda.

Travnik 8 s. 45 m., 8 s. 50 m. i 8 s. 52 s. po p. tri udarca od SZ—JI sa tutnjavom.

Dolac u 8 s. 51 m. i 8 s. 54 m. po p. tri udarca sa tutnjavom.

Han Vitez u 8 s. 49 m. 4 s. i 8 s. 51 m. 30 s. dva udarca, S—J, 3 i 2 sek.

Kakanj-Dokanj 8 s. 50 m. 2 udarca SZ—JI.

Busovača 8 s. 49 m. po p. 2 udarca.

Lašva 8 s. 50 m. po p. 2 udarca JI—SZ.

Gora 8 s. 50 m., 8 s. 55 m. i 8 s. 58 m. po p. potresi.

Zenica u 8 s. 50 m., 8 s. 53 m. i 8 s. 55 m. po podne 3 do 4 udaraca.

Vranduk 8 s. 50 m. po p. potres od S—J, 6 sek.

Nemila 8 s. 50 m. i 8 s. 55 m. 4 udarca JZ—SI.

Žepče 8 s. 50 m., 8 s. 53 m. i 8 s. 55 m. po p. 3 udarca, 1. od SI—JZ, 2. i 3. od J—S. Svuda se čula tutnjava.

9. *ožujka, Travnik* 11 s. 55 m. po p. valovito drhtanje od I—Z, 2 sek., prozori z večaše, tutnjava prije i poslie.

Ponir, 11 s. 55 m. po p. valovit potres, 4 sek., tutnjava.

Jajce, 0 s. 5 m. prije p. dva valovita udarca od Z—I (JI—SI).

Digitized by Google

14. *ožujka. Gradačac*, 10 s. 14 m. prije p. valovito titranje, JZ, 2 sek., tutnjava poslie trešnje.

18. *ožujka*, *Varcar Vakuf*, 9 s. 16 m. po p. ljuljanje, SZ—JI, 3 sekunde.

25. *ožujka*, *Metković*, 2 s. 30 m. prije p. potres od 2 sek.

Domanović oko 2 s. prije p. udarac od JZ—SI, 5 sekunda, tutnjava.

Ljubinje, 2 s. 32 m. prije p. 1 ili 2 udarca sa prediućom grmljavinom.

Begović-kula, 1 s. 35 m. (?) prije p. 2 udarca.

Trebinje, 2 s. 35 m. prije p. valovito drhtanje od 1 sek.

Mostar, 2 s. 30 m. (oko 2 s. 45 m.) prije podne dva udarca u razdoblju od 15 sek., JZ—SI, sa tutnjavom iza trešnje.

Krstača, 3 s. prije p. 2 udarca.

Gacko, 2 s. 15 m. (ili 2 s. 30 m.) prije podne valovit potres od više sekunda.

6. *travnja*, *Ključ* 6 s. 12 m. (?) po p. valovita trešnja sa 4 udarca, od kojih je svaki 4—6 sek. trajao; SI—JZ.

Kola, 6 s. 47 m. po p. drhtanje od S—J; 2 sek.; sa tutnjavom.

Varcar Vakuf, 7 s. 10 m. po p. 3 kratka udarca od I—Z; 4 sekunde.

Jajce, 7 s. 5 m. po p. potres od 4—6 sek. S—J (ili JZ—SI).

Kotor Varoš, 6 s. 54 m. po p. valovito drhtanje od S—J, 3 sekunde.

Vjenac, 7 s. 7 m. po. p. ljuljanje od SI—JZ, 1 sekundu uz grmljavinu.

Banjaluka, 7 s. 7 m. po p. dva valovita udarca od SI (ili J—S).

Travnik, 7 s. 10 m. po p. drhtanje od SZ—JI, 1—2 sek., pred tim tutnjava.

Skender Vakuf, 7 s 30 m. po p. jedan slabiji i drugi jači udarac od JZ—S (?), 2 sek.

Klasnica, 7 s. po p. ljuljanje od JZ—SI, 4 sek., uz tutnjavu.

8. *travnja. Jablanica*, 11 s. 32 m. prije p. valovit potres, JZ—SI, 2 sek. tutnjava iza trešnje. Prozori zazvečaše.

22. *travnja*, *Gerovo*, 2 s. 43 m. po p. dva laka udarca, J—S, 2—3 sek., tutnjava iza trešnje.

Jajce, 2 s. 55 m. po p. valovito drhtanje od JI (ili JZ) sa tutnjavom; 5 sek.

Digitized by Google

Dolnji Vakuf, 2 s. 55 m. po p. valovito kotrljanje i onda kratak udarac od JZZ—SII. Predmeti zadrhtaše; 7—9 sek.

Travnik, 2 s. 45 m. po p. udarac odozdo, JI—SZ, 1 sek., tutnjava iza trešnje; a druge dvie viesti navode, da je trešnja bila valovita, tutnjava prije potresa, a trajanje 2—3 sek.

Imljani, 2 s. 51 m. po p. dosta jak udarac od Z—I, 3 sek., sa predidućom tutnjavom.

25. *svibnja*, *Stolac*, 8 s. 10 m. prije p. valovito drhtanje od I—Z sa predidućom muklom tutnjavom.

2. *lipnja*, *Jablanica*, 9 s. 9 m. prije p. ljuljanje od I—Z, 2 sek., sa tutnjavom.

Gornja Jablanica, 9 s. 9 m. prije p. ljuljanje i onda drhtanje od I— Z, 5—8 sek., sa tutnjavom.

Grabovica, 9 s. 8 m. 30 s. prije p. kratko drhtanje, JJZ—SSI, 3 sek. sa tutnjavom.

10. *lipnja*, *Gat* kod Avtovca, 10 s. 25 m. po p. valovit potres od I—Z, 3—4 sek., uz tutnjavu.

Avtovac, 10 s. 25 m. po p. valovit potres, S—J, 3—4 sek., uz tutnjavu.

Korito, 10 s. 30 m. po p. valovit potres, J—S, 2 sekunde, tutnjava.

Kazanci kod Gackoga, 10 s. 48 m. po p. valovito drhtanje u četiri maha, SI—JZ, ukupno 4—5 sek., tutnjava poslie; u 11 s. 45 m. po p. drugi slabiji potres.

Dubočani, 10 s. 35 m. po p. JZ—I (?), 5 sek. uz tutnjavu.

Prievor, 10 s. 40 m. po p. jako valovito drmanje sa 6—8 udaraca, od S—J, 4—5 sek., uz tutnjavu.

Vračevica, 10 s. 43 m. po p. valovita trešnja od JZ—I (?), 4 sek., uz tutnjavu.

Krstača, 10 s. 45 m. po p. 3 udarca od S, 5 sek., tutnjava prije.

Lastva Korjenić, potres od 2 sek. prama I, tutnjava poslie.

Mosko, 10 s. 46 m. po p. valovit sa 3 udarca od S—J, 4—6 sek., stakla zazvečaše, tutnjava prije.

Čemerno, 11 s. 15 m. po p. valovit potres od SI ili od I, 2—4 sek., uz tutnjavu.

Kozmač, 10 s. 47 m. po p. lagan udarac od I—Z, 4 sek., tutnjava poslie.

Grab, 10 s. 40 m. po p. valovit potres, SI—JZ. 3 sek., staklo se zatreslo, tutnjava prije.

Digitized by Google

Trebinje, 10 s. 49 m. po p. valovit potres, I—Z, 4 sek., uz tutnjavu.

Ljubinje, 10 s. 50 m. po p. valovit potres od SZ—I (?), 4 sek.

Mostar, 10 s. 50 m. po p. jako valovito gibanje svršujuć sa udarcem od JZ—SI, 5 sek., tutnjava iza potresa i prije i poslie.

Ljubuški, 10 s. 53 m. po p. pet udaraca u vremenu od 20 sek. od SI—JI (?), tutnjava poslie.

Metković, 10 s. 57 m. po p. 1 jači i onda 3 slabija udarca od I—Z, 6—8 sek.

Begović-Kula, 10 s. 59 m. po p. valovito drhtanje sa 3 udarca, JZ, 3 sek., tutnjava prije.

Bileće, 10 s. 50 m. (11 s.) po p. valovit potres od S—I (?), 3 do 5 sek., uz tutnjavu.

Novo Bileće, 10 s. 55 m. po p. valovito gibanje sa 3 udarca, J—I (?) 3 sek. tutnjava poslie.

Gomila Kamenica kod Bileća, u 10 s. 55 m. i 11 s. 10 m. drhtanje od S—J, 7 sek., tutnjava prije.

Vardar, 10 s. 55 m. po p. valovito drhtanje, 3 sek., tutnjava poslie.

Gacko, 11 s. 15 m. po p. udarac odozdol, Z—I, 15 sekunda, uz tutnjavu.

Sutorina, 10 s. 31 m. po p. drhtanje od S—J, 6 sekunda, uz tutnjavu.

Sarajevo, 10 s. 55 m. po p. potres od 3 sek.

12. *lipnja, Visoka Glavica*, 11 s. 50 m. po p. valovit potres, J—S, 8 sek., uz tutnjavu.

27. *lipnja, Praća*, 9 s. 25 m. prije p. udarac odozdol, J—S ili S—J, 1 sek., uz tutnjavu.

2. *srpnja, Travnik*, 1 s. 1 m., 1 s. 5 m. i 11 s. 45 m. po p. potresi, JI—SZ.

Ponir, 0 s. 50 m. po p. potres, od J; 5 sek., tutnjava prije.

Bugojno, 1 s. (ili 1 s. 5 m.) po p. potres.

Jajce, 2 s. 7 m. po p. u razdoblju od 2 m. dva udarca od JZ—SI uz tutnjavu; prvi 5, drugi 2 sek.

7. *srpnja, Širokibrieg*, 0 s. 40 m, po p. valovito drhtanje od J—S, 2 sek., tutnjava prije.

13. *srpnja, Ponir*, 5 s. 12 m. po p. jako valovito drhtanje, na koncu sa udarcem; od JI; 4—6 sek., grmljavina prije.

Travnik, 5 s. 18 m. po p. ojak potres sa tutnjavom.

Komar, 5 s. 21 m. po p. valovit potres od SI—JZ, 3 sek., tutnjava prije.

Digitized by Google

Dolnji Vakuf, 5 s. 15 m. po p. udarac odozdo, Z—I, 3—4 sek.; zvečanje stakala, male pukotine, tutnjava poslie.

Kupreš, 5 s. 20 m. po p. udarac odozdol, J—S, 3 sek., tutnjava poslie.

Jajce, 5 s. 18 m. (ili 5 s. 19 m.) po p. ojak potres od S ili SI.

14. *srpnja*, *Jajce*, 9 s. 58 m. prije p. valovit potres od SI—JZ, uz tutnjavu, 4 sek.

Dolnji Vakuf, 9 s. 45 m. prije p. potres od Z—I, 2 sek., tutnjava prije.

Travnik, 9 s. 59 m. prije p. udarac uz tutnjavu, Z—I ili SI—JZ.

26. *srpnja Divin-sedlo* (Herceg.), 2 s. 50 m. prije p. laka trešnja svršujuć jakim udarcem, 3. sek., uz tutnjavu.

30. *srpnja*, *Kupreš*, 7. s. 30 m. prije p. valovit potres od JZ, 5 sek., tutnjava prije i poslie.

Jajce, 7. s. 55 m. prije p. valovit potres od 5 udaraca, od Z—I, 5 sek. (ili JI—SZ, 2 sek.)

Imljani, 7 s. 40 m. prije p. udarac od I—J (?), 1 sek., sa tutnjavom.

Travnik, 7 s. 55 m. prije p. valovit potres od SI ili SZ. sa tutnjavom.

21. *kolovoza*, *Travnik*, 8 s. 40 m. po p. udarac od SZ—JI, 1 sek., uz tutnjavu.

Komar, 8 s. 39 m. po p. valovit potres od Z—I, 2 sek., tutnjava prije.

Dolnji Vakuf, 8 s. 48 m. po p potres od Z—I, $^1/_2$ sek., tutnjava prije.

Jajce, 8 s. 45 m. po p. ljuljanje od JI.

Ponir, 8 s. 35 m. po p. valovito drhtanje od J—S, $^1/_2$ sek., tutnjava prije.

1. *rujna*, *Han Semeć*, 8 s. 12 m. po p. udarac odozdo i na to valovito drhtanje, Z—I, 3 sek., tutnjava poslie.

3. *rujna*, *Zenica*, 11. s. 33 m. prije p. valovit potres sa 2 udarca, svaki 1 sek., valjda od S—J.

Nemila, 11 s. 33 m. prije p. potres prama Z, 3 sek., uz tutnjavu.

12. *rujna*, *Jablanica*, 0 s. 42 m. prije p. valovit potres, I—Z, 3 sek., prozori zazvečaše, tutnjava prije.

Drežnica, 0 s. 43 m. prije p. valovit potres sa 2—3 žestoka udarca, J—S, 5 sek., stakla zazvečaše, tutnjava prije.

Digitized by Google

Raška gora, 0 s. 43 m. prije p. ljuljanje od I—Z, 20 sek. (?), tutnjava prije.

Mostar, 0 s. 43 m. prije p. valovit potres sa tutnjavom.

Blagaj, 0 s. 25 m. prije p. 4 udarca od S—J, svaki po 1 sek., tutnjava prije.

Bišina, 0 s. 37 m. prije p. potres, J—S, 2 sek.

Zalom, 1 s. 25 m. (?) prije p. valovit potres od JI. 1 sek., tutnjava prije.

Ljubuški, 0 s. 43 m. prije p. valovit potres od JZ—I (!), 8 sek.

Gorica, 0 s. 42 m. prije p. potres od JZ, 8 sek.

Ljubinje. 0 s. 45 m. prije p. valovit potres, JZ—SI, sa tutnjavom.

17. *rujna*, *Prozor*, 8 s. 21 m. 37 s. prije p. jedan jači, jedan slabiji udarac, JI—SZ, 3 sek., uz tutnjavu; predmeti se zanjihaše. Vidi izvješće od g. 1896.

Jablanica, 8 s. 5 m. prije p. (ili 8 s. 10 m.) valovit potres od S ili JI, više sekunda, tutnjava poslie.

Drežnica, 8 s. 12 m. prije p. drhtanje od S—Z (!). 2 sek., tutnjava prije.

Grabovica, 8 s. 13 m. prije p. postran udarac sa drhtanjem od Z—I, 5 sek., tutnjava prije i uz potres.

19. *rujna*, *Jajce*, od 2 s. 37 m. do 5 s. 54 m. prije podne 6 jačih i 8 slabijih udaraca; po drugoj viesti od 2 s. 4 m. do 6 s. prije podne 6 jakih i 10 slabih udaraca; jači su bili u 2 s. 37 m., 3 s. 39 m., 4 s. 16 m., 4 s. 49 m., 5 s. 15 m. i 5 s. 54 m. Pravac uviek S—J. Tutnjava prije, izmed i poslie udaraca.

26. *listopada*, *Resanovci*, 4 s. 58 m. prije p. 4 udarca od J, tutnjava prije.

Grahovo, 5 s. prije p. 4 udarca od J, tutnjava prije.

Truhar, 6 s. 20 m. prije p. 1 udarac od J—S, 3 sek.

24. *studenog*, *Blagaj*, 10 s. 50 m. prije p. valovit potres, I—Z, 1 sek.

28. *studenog*, *Puračić*, 3. s. 2 m. po p. drhtanje od S—J, 2 sek., tutnjava prije.

9. *prosinca*, *Vranduk* i *Zenica*, 9 s. 36 m. po p. udarac od Z—I, 3—4 sek., tutnjava prije.

Dolac, 9 s. 32 m. po p. udarac od S—Z (!), 10—12 sek., uz tutnjavu.

Travnik, 9 s. 28 m. (ili 9 s. 35 m.) po p. valovit potres, od S ili SZ ili JZ, tutnjava prije, 3—4 sek.

Digitized by Google

Žepče, 9 s. 30 m. po p. valovit potres od I—Z, 2 sek.

20. *prosinca*, *Travnik*, vrieme nije označeno, potres od SZ—JI, 2 sek.

God. 1897.

7. *siečnja*, *Podlugovi*, 10 s. 15 m. prije p. drhtanje od 1 sek.

Vogošća, 10 s 20 m. prije p. dosta jaka 3 udarca od Z—I. *Vogošća*, *Sarajevo* i *Visoko* vidi izvješće g. 1897.

24. *siečnja*, *Trebinje*, 9. s. 30 m. po p. valovit potres od J—S, 2 sek.

Bileće, 9 s. 23 m. (*Novo Bileće* 9 s. 15 m.) po p. valovit potres, J—S, 2 sek., sa tutnjavom.

Divin, 9 s. 28 m. po p. dva udarca sa drhtanjem, J—S, 2 sek., tutnjava prije.

Bileće, 11 s. 51 m. prije podne više udaraca od I—Z, 2—4 sek.

26. *siečnja*, *Široki brieg*, 11 s. 23 m. prije p. dva valovita udarca, J—S, 3—5 sek.

27. *siečnja*, *Široki brieg*, u 1 s. jedan, u 6 s. 2 m. jedan, 9 s. 22 m. prije p. 3 valovita udarca od J—S, tri zadnja udarca u razdobju od 15 sek.

9. *veljače*, *Ljubuški*, u 7 s. 3 m. i 10 s. 45 m. po p. valovit potres, SZ—JI.

11. *veljače*, *Metković*, 1 s. 28 m. prije p. udarac sa valovitom trešnjom, J—S, 5—7 sek., stakla zazvečaše, tutnjava poslie.

13. *veljače*, *Travnik*, 3 s. 43. m. po p. udarac odozdo, J—S, 1 sek. uz tutnjavu.

8. *ožujka*, *Blagaj*, 10 s. 50 m. i 11 s. 10 m. prije p. dva udarca, S—J, tutnjava prije.

Bišina, 10 s. 55 m. prije p. 1 udarac, J—S, 3 sek., tutnjava poslie.

Nevesinje, 11 s. 35 m. prije p. valovit udarac od J—S, 5 sek.

9. *ožujka*, *Blagaj*, 7. s. 30 m. prije p. 2 udarca od S—J, tutnjava prije.

28. *ožujka*, *Tihaljina* (Herc.) 4 s. 18 m. po podne 5 udaraca, JZ—SI.

30. *ožujka*, *Ponir*, 1 s. 30 m. prije p. valovit, J—S, 1—2 sek. tutnjava prije.

31. *ožujka*, *Travnik*, 0 s. 15 m. prije p. valovit udarac, S—J, 2 sek., tutnjava poslie.

Digitized by Google

16. *svibnja*, *Doboj*, 10 s. 19 m. prije podne 3 valovita udarca, SZ—JI, 2 sek., uz tutnjavu.

Suhopolje, 10 s. 15 m. prije p 3 udarca, I—Z, 2 sek., tutnjava prije.

17. *svibnja*, *Visoko*, 8 s. 8 m. po p. valovito drhtanje, J—S, tutnjava prije.

19. *svibnja*, *Neum-Klek*, 2 s. 26 m. po p. valovito drhtanje, JZ—SI, 5—6 sek., tutnjava poslie.

Stolac, 2 s. 20 m. po p. drhtanje, JI—SZ, 5 sek., kuće se drmale, tutnjava prije.

Ljubinje, 2 s. 25 m. po p. drhtanje, 5 sek., tutnjava poslie.

Trebinje, 2. s. 32 m. po p. valovit potres, S—J, 2 sek.

Skočigrm, 2 s. 20 m. po p. valovito drhtanje, JI—SZ, 1 sek.

Bileće, 2 s. 31 m. (ili 2 s. 36 m.) valovita trešnja od S ili SI sa tutnjavom.

Novo Bileće, 2 s. 31 m. po podne valovit potres sa tutnjavom poslie.

Dubočani, 2 s. 40 m. po p. ljuljanje, JZ—SI, 2—5 sek.

Sedlo Metalka, 4 s. 10 m. po p. potres od S.

23. *svibnja*, *Bosanski Brod*, 0 s. 36 m. po p. kratak udarac.

28. *svibnja*, *Ljubuški*, 11 s. 45 m. po p. valovit potres, SZ—JI, 5 sek., tutnjava poslie.

Trebinje, 11 s. 30 m. po p. valovit potres, 2 sek.

Skočigrm, 11 s. 33 m. po p. najprije kroz 2 sek. lako drmanje, onda posve slabo drhtanje, zatim jači udarac i opet slabo drhtanje; JI—SZ, 10—12 sek. Potres taj osjetiše i na *Kozmaču*, u utvrdi *Gliva* i *Leodar*.

29. *svibnja*, *Prijevor*, 0 s. 25 m. prije p. valovita 4 udarca od S—J, 5 sek., uz tutnjavu.

23. *lipnja*, *Ponir*, 10 s. 11 m. prije p. valovito drhtanje u dva maha, Z—I, 5 sek., tutnjava prije.

11. *kolovoza*, *Žepče*, 10 s. 15 m. po p. valovito drhtanje. S—J (po drugom od JZ) uz tutnjavu.

Doboj, 10 s. 16 m. po p. valovito drhtanje od SZ—JI, uz tutnjavu.

Tešanj, 10 s. 15 m. po p. valovit potres sa 1 jačim i 2 slabija udarca, J—S, zgrada se tresla. Tutnjava poslie.

Stanari, 10 s. 17 m. po p. ljuljanje od S, 5—6 sek.

Kotorsko, 10 s. 17 m. po p. 2 valovita udarca od J—SZ (!), tutnjava poslie.

Digitized by Google

Han Marica, 10 s. 15 m. po p. valovit potres od S—J, 3—4 sek., uz tutnjavu.

Drventa, 10 s. 15 m. (ili 10 s. 18 m.) po p. valovit potres od Z ili JZ, 5—8 sek.; mnoge kuće i katolička crkva razpucala, criepovi sa krovova padali, mnogi dimnjaci popadali; uz tutnjavu. Oko 4 s. po p. pred tim prvi potres.

Koraće, 10 s. 15 m. po p. valovito drhtanje od I—Z, 20 sek., prozori i vrata se otvarahu, drveće zašuštalo, uz tutnjavu.

Podnovlje, 10 s. 15 m. po p. I—Z, 8—10 sek., zamaz od zidova odpadao, tutnjava prije.

Prnjavor, u 3 s. 37 m., 10 s. 25 m. i 10 s. 30 m. po p. tri potresa, treći, komu druga viest označuje dobu 10 s. 45 m., najjači; JI—SZ (ili SZ—JZ); pukotine u zidovih, predmeti se rušili; tutnjava.

Siekovac, 10 s. 16 m. po p. valovit udarac od J—S, 5 sek., tutnjava prije.

Bos. Brod, 10 s. 15 m. (ili 10 s. 16 m.) po p. valovit potres od J—S (druga viest: SZ—JI), više sekunda, tutnjava poslie.

Travnik, 10 s. 17 m. po p. ljuljanje od SZ—JI, 2 sek.

Jajce, 10 s. 15 m. 3 udarca od S—J, 3 sek., tutnjava poslie.

Banjaluka, 10 s. 20 m. po p. potres, J—Z (!), 4 sek., uz tutnjavu.

Stari Majdan, 9 s. 55 m. po p. valovito drhtanje od JI—SZ, 2—3 sek., tutnjava poslie.

Krupa, 10 s. 18 po p. udarac odozdo i na to valovito drhtanje od JI—SZ, 2—3 sek., tutnjava poslie.

Gračanica, 10 s. 17 m. po p. ljuljanje od SI—JZ, 10 sek., mukla tutnjava.

Gradačac, 10 s. 20 m. po p. jedan vrlo jaki i jedan slabiji udarac, valovit, SZ—JI, 4 sek., tutnjava prije.

Modrić, 10 s. 12 m. (ili 10 s. 30 m.) po p. dva valovita udarca od SZ ili od Z, više sekunda, tutnjava.

Bos. Šamac, 10 s. 20 m. po p. valovit potres od I—Z, 4 sek., tutnjava.

Orašje, 10 s. 20 m. po p. valovit potres, SI—JZ, tutnjava prije.

Brčka, 10 s. 17 m. po p. ljuljanje od I, 1 sek., tutanj poslie.

12. *kolovoza*, *Žepče*, 0 s. 25 m. i 1 s. 45 m. prije p. dva potresa.

Doboj, 1 s. 30 m. prije p. valovit potres, 2 sek.

Stanari, 1 s. 51 m. i 3 s. 15 m. prije p. valovit potres.

Kotorsko, 1 s. 44 m. prije p. potres od dva udarca.

Han Marica, 1 s. 44 m. i 1 s. 55 m. prije p. valovit potres, svaki 1—2 sek.

Digitized by Google

Drventa, 1 s. 45 m., 1 s. 58 m. i 8 s. 10 m. prije p. valoviti potresi. Jedan izvjestitelj navodi, da je i u 10 s. prije p. bio i to najjači udarac.

Podnovlje, 1 s. 30 m. prije p. potres.

Prnjavor, 1 s. 40 m. prije p. 5—8 udaraca.

Bos. Brod, 1 s. 44 m. prije p. kratko ljuljanje od 4 sek.

Travnik, 1 s. 43 m. prije p. potres.

Jajce, 1 s. 43 m. prije p. 2 ojaka udarca, 4 sek.

Gradačac, 2. s. 40 m. prije p. lagan udarac, S—J, 3 sek.

Brčka, 1 s. 43 m. prije p. potres.

Bos. Šamac, 1 s. 30 m. prije p. slabiji potres.

Krupa, oko 4 s. prije p. slab potres.

24. *kolovoza*, *Jajce*, 3 s. 19 m. prije p. dva valovita udarca od JZ—SI.

14. *rujna*, *Ljubuški*, 11 s. 57 m. prije p. valovito drhtanje od SZ—JI, 5 sek., uz tutnjavu.

Tihaljina, 0 s. 15 m. po p. jak udarac od J—Z (!), 5 sek.

Krupa, 0 s. 10 m. po p. jak udarac i na to kroz 6 sek. valovito ljuljanje, I—Z, tutnjava poslie.

17. *rujna*, *Žepče*, 1 s. po p. ljuljanje od S—I (!), 4—5 sek., tutnjava.

21. *rujna*, *Krupa*, 1 s. 58 m. po p. 3 udarca i na to valovito ljuljanje od I—Z, 8 sek.

15. *listopada*, *Gorica* (Hercg.), 11 s. 20 m. prije p. udarac odozdo, SI—JZ, 30—35 sek. (?), tutnjava prije.

17. *listopada*, *Vranogorač*, 11 s. 15 m. po p. valovit udarac, SI—JZ, 3 sek., tutnjava.

18. *listopada*, *Vranogorač*, 7 s. prije p. kao i prijašnji, 17 sek.

Krupa, 7 s. 2 m. prije p. vrlo slabo valovito gibanje od JI—SZ, 10 sek.

2. *studenog*, *Han Marica*, 0 s. 5 m. prije p. udarac odozdo, SZ—JI, 2 sek., uz tutanj.

2. *studenog*, *Jablanica*, 7 s. 28 m. po p. valovito drhtanje, 10 sek.

Mostar, oko 7 s. 30 m. po p. valovit potres, dosta jak, pravac se vrlo razno označuje, a i trajanje, 2—7 sek., tutnjava.

Široki brieg, 7 s. 20 m. po p. jak udarac, JZ—SI, 6 sek., tutnjava poslie.

Blagaj, 7 s. 30 m. po p. valovit potres, 2 sek., tutnjava poslie.

Domanović, 7 s. 30 m. po p. valovito jako drhtanje, I—Z, 4 sek., tutnjava.

Digitized by Google

Čapljina, 7. s. 26 m. po p. udarac, S—J, 5 sek., tutnjava prije, viseći predmeti se zanihaše.

Ljubuški, 7 s. 35 m. po p. jako valovito drhtanje, SZ—JI, 10 sek., tutnjava.

Gorica, 7 s. 26 m. po p. drhtanje, SI—JZ, 1 sek., tutnjava prije.

Metković, vidi izvješće g. 1897.

Stolac, 7 s. 35 m. po p. valovito drhtanje, Z—I, 2 sek., tutnjava poslie.

Ljubinje, oko 7 s. 30 m. po p. valovito drhtanje, I—Z (drugi: SZ—JI), 5 (ili 9) sek.

Nevesinje, 7 s. 36 m. (ili 7 s. 48 m.) po p. valovit potres, S—J (drugi: SZ—JI), 2 (ili 5—6) sek., tutnjava.

Zalom, 7 s. 40 m. po p. kratak postrani udarac od J, 3 sek.

Sedlo Divin, 7 s. 38 m. po p. valovito drhtanje, Z—I, 40 sek. (!)

22. *studenog*, *Skelani*, 6 s. 30 m. po p. postrani udarac, JZ—SI, 2—5 sek.

2. *prosinca*, *Ljubuški*, 10 s. 50 m. po p. dva valovita udarca u razdoblju od 10 sek., SZ—JI, 5 sek., tutnjava poslie.

6. *prosinca*, *Veletovo*, 0 s. 50 m. prije p. jedan jači od 10—15, drugi slabiji valoviti udarac od 6—10 sek, JZ—SI, tutnjava poslie.

Gorazda, 0 s. 45 m. prije p. valovit potres sa tri udarca od SZ; pokućtvo se dobro zatreslo; tutnjava poslie.

Čajnica, 0 s. 28 m. prije p. jako ljuljanje, dva udarca, Z—I, tutnjava.

Metalka, 0 s. 15 m. prije p. valovit potres od 2 udarca, valjda od JZ—SI; predmeti se stresli, tutnjava prije.

Zaborak, 0 s. 30 m. prije p. dva valovita udarca, S—I (?), 5—6 sek., tutnjava prije.

Bastasi, 0 s. 7 m. prije p. ljuljanje, tri jača i dva slabija udarca, JI—SZ.

Plevlje, oko 0 s. 20 m. prije p. vrlo slab, onda jači, i opet slabiji udarac od JI (ili SI) uz tutnjavu; po zgradah se pokazaše pukotine, manji predmeti popadaše sa ormara.

Boljanić, 0 s. 45 m. prije p. 2 udarca odozdo, JZ—SI, 10—15 sek.

Gotovuša, oko ponoći 3 udarca, prvi najslabiji, treći najjači, JZ—SI, tutnjava poslie.

Prijepolje, 0 s. 23 m. prije p. valovito drhtanje, najprije jako, onda slabije, JI—SZ, 3—5 sek., tutnjava.

Jabuka, 0 s. 21 m. prije p. dva udarca, nekoliko sek.

Digitized by Google

14. *prosinca*, *Vienac*, 4 s. 37 m. po p. potres od JZ—S (!), 3—4 sek., uz tutnjavu.

31. *prosinca*, *Jablanica*, 6 s. 21 m. po p. drhtanje, J—Z (!), oko 40 sek. (?), tutnjava prije.

Mostar, 6. s. 24 m. željeznička postaja (6 s. 27 m. brzojavna postaja) potres od više jakih udaraca od JZ ili od J, zamaz i crieepovi sa kuća padahu, više sek., tutnjava prije i za trešnje.

Domanović, 6 s. 32 m. po p. 2—4 valovita udarca, pukotine po zidovih, tutnjava prije.

Čapljina, 6 s. 25 m. po p. najprije kotrljanje od 4 sek. i na to udarac, SI—JZ, 5 sek., uz tutnjavu.

Metković, vidi izvješće za g. 1897.

Borki, 6 s. po p. valovit udarac od JZ—SI, 1 sek., tutnjava poslie.

Široki brieg, 6 s. 20 m. po p. valovito drhtanje sa 3 udarca, 8 sek., zamaz padao, prozori zazvečaše; J—S.

Podvelež, 6 s. 27 m. po p. tri udarca, S—J, 6—8 sek., uz tutnjavu.

Blagaj, 6 s. 30 m. po p. valovit potres sa 15—20 udaraca, SI—JZ, 10—15 sek., tutnjava prije; kamenje se sa bregova rušilo, suhozidi se rušili.

Stolac, 6 s. 26 m. valovito drhtanje od 2 udarca, JZ—SI, više sek., tutnjava poslie.

Ljubinje, 6 s. 20 m. valovit potres, J—S, 5 sek., tutnjava.

Nevesinje, 6 s. 20 m. jako drhtanje. J—I (!), 6 sek; druga viest: 6 s. 33 m. po p. udarac, s početka jak, onda slabiji, od S—J, 4—5 sek., tutnjava.

Ljubuški, 6 s. 25 m. po p. valovit potres, SZ—JI; 3—10 sek., tutnjava prije.

God. 1898.

1. *siečnja*, *Mostar*, vidi izvješće za god. 1898.

3. *siečnja*, *Mostar*, 5 s. 10 m. po p. u razmaku od 2 minute dva udarca, drugi slabiji; valovito, J—S, uz tutnjavu.

Podvelež, 5 s. 17 m. po p. dva udarca, kotrljanje, SI—JZ, 3 sek., tutnjava prije.

7. *siečnja*, *Podvelež*, 5 s. 28 m. po p. slab potres od JZ—SI, 2 sek., tutnjava prije.

Mostar, 5 s. 30 m. (brzojavni ured), 5 s. 21 m. (kolodvor), 5 s. 15 m. (oružnička postaja) po p. lako valovito drhtanje, od J ili od JZ; 2—6 sek., tutnjava.

Digitized by Google

Ljubinje, 5 s. 19 m. po p. valovito drhtanje, SI—JZ, oko 6 sek.

Nevesinje, 5 s. 32 m. po p. potres od S ili J, 2—6 sek.

Domanović, 5 s. 35 m. po p. valovito drhtanje sa 2 udarca, 3 sek., tutnjava poslie.

8. *siečnja*, *Skender Vakuf*, 6 s. 56 m. po p. postran udarac od J—S, 4 sek.

9. *siečnja*, *Mostar*, 3 s. 50 m. prije p. udarac od 5 sek., pokućtvo se zatreslo, staklo zazvečilo, tutnjava poslie.

9. *veljače*, *Županjac*, 11 s. 26 m. po p. očito drhtanje pokućtva i zidova.

12. *veljače*, *Prozor*, 10 s. 57 m.? udarac sa valovitim drhtanjem prama JI, 2 sek., tutnjava poslie.

7. *ožujka*, *Blagaj*, 4 s. 20 m.? valovit potres od JZ, 1 sek., tutnjava prije.

8. *ožujka*, *Ljubinje*, 3 s. 49 m. po p. valovit potres od SZ (ili JZ), 3 (ili 8) sek.

11. *ožujka*, *Trusina*, 5 s. 30 m. po p. 2 udarca, tutnjava poslie.

23. *ožujka*, *Čajnica*, 9 s. 20 m. po p. valovit potres, JZ—SI, 4—6 sek.

Vikoć, 9 s. 30 m. po p. valovito drhtanje, SI—JZ, 1—4 sek., tutnjava poslie.

Čelebić, 9. s. 30 m. po p. valovito drhtanje od 2 udarca, Z—I, tutnjava.

Foča, 9 s. 30 m. po p. valovito drhtanje od 2 udarca, I—Z, 2 sek.

Metalka, 10 s. 30 m. (?) po p. valovito drhtanje od SZ—JI, 3—5 sek., uz tutnjavu.

3. *svibnja*, *Prnjavor*, 2. s. 50 m. prije p. dosta jako valovito drhtanje, JI—SZ, 3 sek.

Sumporno kupalište *Slatina-Ilidže*, 3 s. 10 m. prije p. udarac od JZ, tutnjava prije.

Bastasi, 3 s. 1 m. prije p. drhtanje sa 3 udarca, JZ—SI, 5 sek.

Visoko, 0 s. 30 m. prije p. drhtanje od I—Z, 2 sek., tutnjava.

13. *svibnja*, *Trusina*, 1 s. 56 m.? dva udarca odozdo, svaki 4 sek., tutnjava poslie.

14. *svibnja*, *Visoko*, 5 s. 35 m. po p. potres s tutnjavom, JI—SZ, oko 4 sek.

21. *lipnja*, *Županjac*, u 7 s. 45 m. i 9 s. 2 m. po p. dva valovita potresa od S—J, pri drugom se zatresli predmeti po kućah i čula se tutnjava.

Digitized by Google

23. *lipnja*, *Golinjevo* (Buško Blato), 7 s. po p. potres.

25. *lipnja*, *Kamešnica planina* kod izvora Brijuša, izmed 9½ i 10 s. prije p. slab potres.

27. *lipnja*, *Vinica*, 2 s. 30 m.? potres, 3—4 sek., tutnjava poslie.

28. *lipnja*, *Kamešnica planina*, kod izvora Brijuša, 11 s. 40 m. po p. slab udarac sa prediućim drhtanjem od 1 sek., valjda od Z.

2. *srpnja*, u 5 s. 20 m. prije p. potres u *Sinju*, koji se je osjetio u mnogih mjestih po Bosni i Hercegovini. Uz taj glavni udarac očutiše sekundarne sinjske potrese samo u par mjesta, koja u ovom popisu odmah s početka navodimo.

Livno, u 5 s. 23 m. i u 5 s. 35 m. prije p. valovit potres, SI—JZ; prvi 45, drugi 5 sek., tutnjava prije. Druga viest: u 5 s. 20 m. i 5 s. 28 m. prije p. valovit potres, SI—JZ; 25—30 i 5—10 sek., slabe pukotine po zidovih.

Kamešnica planina, u 5 s. 15 m., 5 s. 28 m. i 8 s. 20 m. prije p. te u 2 s., 2 s. 15 m. i 8 s. po p. šest valovitih potresa, od kojih je prvi bio najjači i najdulji; došli su od Z ili od SZ. Prije i poslie prvog potresa tutnjava.

Jajce, 4 s. 15 m. i 5 s. 28 m. prije p. valovit potres S—J; prvi od 2, drugi od 5—8 sek.

Varcar Vakuf, 4 s. 14 m. i 5 s. 26 m. prije p. valovito drhtanje od S—J; prvi potres sa 2 udarca od 2 sek., drugi sa 3 udarca od 8 sek. Neznatne pukotine, zveketanje čaša.

Županjac, 5 s. 20 m. prije p. valovito drhtanje od SI—JZ, (druga viest S—J); u 5 s. 25 m. (druga viest: 5 s. 30 m.) prije p. drugi kraći potres.

Vaganj, 5 s. 30 m. prije p. valovito drhtanje i na koncu udarac, SI—JZ, 14—17 sek. Padao zamaz, jedno zvonce zazvonilo; tutnjava prije.

Han Prolog, 5 s. 30 m. prije p. u razdobju od 12 minuta 2 valovita potresa od SI—JZ, prvi 45, drugi 5 sek., tutnjava prije.

Glamoč, 5 s. 20 m. prije p. valovit potres sa dva udarca, SI—JZ, 10—15 sek. uz tutnjavu.

Županjac, 5 s. 20 m. prije p. valovit potres od S ili SI.

Kupreš, 5 s. 35 m. prije p. valovit potres, J—S.

Prozor, 5 s. 10 m. (druga viest: 5 s. 40 m.) valovit potres, SZ—JI, 20 sek.

Fojnica, 5 s. 30 m. prije p. udarac odozdo, oko 2 sek., tutnjava prije.

Digitized by Google

Kiseljak, 5 s. 15 m. prije p. valovit potres, oko 5 sek., uz tutnjavu.

Sarajevo, 5 s. 20 m. prije p. dva udarca od JI.—SZ, prvi udarac 3 sek., drugi vrlo jak od 1 sek.

Zenica, 5 s. 18 m. prije p. valovit potres od 3 udarca, oko 3 sek.

Travnik, 5 s. 19 m. (5 s. 10 m.) valovit potres, J—S, (druga viest: I—Z), oko 3 sek.

Ponir, 5 s. 12 m. prije p. 6 udaraca od I, 3 sek.

Dolnji Vakuf, 5 s. 23 m. prije p. valovit potres sa 6 udaraca, S—J, svaki udarac 1 sek., uz tutnjavu; predmeti se malo zatresoše.

Ključ, 5 s. 10 m. prije p. dva valovita udarca, SZ—JI, prvi 6, drugi 2 sek., viseći predmeti se zanjihaše, pokućtvo zaškripalo.

Otoka, 5 s. 10 m. prije p. valovit udarac, JZ—SI, 4 sek.

Krupa, 5 s. 20 m. prije p. valovit potres, JZ—SI.

Kulen Vakuf, 5 s. 20 m. prije podne potres sa 4—5 udaraca, JZ—SI, svaki udarac 1 sek., u stanovih čulo se škripanje dovratnika i zvečanje sudja.

Trubar, 5 s. 20 m. prije p. 8 valovitih udaraca, JI—SZ, 6 sek., tutnjava prije.

Bos. Petrovac, 5 s. 40 m. prije p. valovito drhtanje, 2 sek., tutnjava.

Tešanj, 5 s. 21 m. prije p. valovit potres, Z—I, 5—6 sek., tavanice zaškripaše, predmeti u sobi se zanihaše, tutnjava poslie.

Čajnica, 5 s. 15 m. prije p. valovito gibanje, najprije slabo, onda jače, i napokon opet slabije, 32 sek., J—S.

Gorica, 5 s. 16 m. prije p. 3 udarca, prvi najjači od SI, drugi slabiji od SZ; prvi oko 10 sek., tutnjava poslie.

Rakitno, 5. s. 15 m. prije p. drhtanje sa 6 udaraca, I—Z; sve u 3 sek.

Ljubuški, 5 s. 11 m. prije p. ojak valovit potres, JI—SZ, 5—6 sek.

Mostar, 5 s. 16 m. prije p. valovit potres, JZ—SI (druga viest: SZ—JI), 5—7 sek. uz tutnjavu.

Metković, 5 s. 25 m. prije p. valovit potres sa jednim duljim i onda tri kraća udarca, S—J, oko 5 sek.

Ljubinje, 4 s. 57 m. prije p. valovit potres, 4—6 udaraca, SZ—JI, oko 5 sek.

Digitized by Google

Stepen, 5 s. 20 m. prije p. s početka jače, onda slabije drhtanje, SZ—JI, oko 10 sek., tutnjava prije.

7. *srpnja, Bugojno*, 5 s. 20 min.? valovit potres, 3 udarca, SZ—JI.

18. *srpnja, Bileće*, 1 s. 12 m. po p. drhtanje od J—S, 2—3 sek., tutnjava poslie trešnje.

23. *srpnja, Ljubuški*, 4 s. 40 m. (druga viest: 4 s. 42 m.) prije podne valovit potres od SZ—JI (druga viest: I—Z), 2—4 sek., tutnjava.

Čapljina, 4 s. 45 m. prije p. valovit potres, SI—JZ, 3 sek., tutnjava prije.

5. *kolovoza, Ljubuški*, 9. s. 50 m. po p. valovit potres, dva udarca, SZ—JI, 3 sek., tutnjava prije.

12. *kolovoza, Jajce*. 0 s. 60 m. prije p. drmanje, S—J, oko 5 sek.

6. *listopada, Bileće*, 4 s. 30 m. prije p. jak valovit potres, J—S, 1—2 sek., tutnjava poslie; svietiljka na stolu zadrhtala.

Avtovac, 4 s. 30 m. prije p. udarac i na to drhtanje, SZ—JI, oko 1 sek., tutnjava prije.

9. *listopada, Sarajevo*, 8 s. 46 m. (ili 8 s. 45 m.) po p. valovit potres, JZ—SI, 4—6 sek., tutnjava

Alipašin Most, 8 s. 46 m. po p. udarac odozdo i onda drhtanje, I—Z, 5—6 sek., tutnjava prije.

Izvor Moščanice, 7 s. 45 m. po p. potres, Z—I, 2 sek., tutnjava prije.

Podvitez, 8 s. 42 m. po p. valovit potres, JZ—SI, tri udarca u razdoblju od 8 sek.; u svem trajao 24 sek.

Ozren kod Sarajeva, 8 s. 48 m. po p. valovit potres, 2 udarca, SZ—JI, 4—5 sek., tutnjava prije trešnje.

18. *listopada, Banjaluka*, 9 s. 25 m. (navodi se i 9 s. 28 m. i 9 s. 30 m.) prije p. valovit potres, komu navode pravac S—J ili JI—SZ ili I—Z, 2—4 sek., tutnjava.

Klasnice, 9 s. 25 m. prije p. dva jača, na to jedan slabiji udarac i onda valovito drhtanje, SZ—JI, 5—7 sek., posudje se zatreslo.

12. *prosinca*, 5 s. 20 m. prije p. vrlo jak potres u *Sinju*.

Prolog, 5 s. prije p. jak udarac odozdol, SI—JZ, 5—7 sek., uz tutnjavu, zgrade i pokućtvo se zatreslo.

Vaganj, 5 s. 20 m. prije p. valovito drhtanje, JZ—SI, 4—6 sek., prozori se malo zatresoše. Tutnjava prije trešnje.

25. *prosinca, Bos. Dubica*, 2 s. 40 m. (druga viest: 3 s.) prije

Digitized by Google

p. valovit potres od JI—SZ (druga viest: I—Z), 2—6 sek.; peći, prozori i stakla zazvečala. Isti potres u hrvatskoj Posavini.

26. *prosinca*, *Bos. Slabinja*, 2 s. 56 m.? dosta jako drmanje od Z, 3 sek., tutnjava prije trešnje. (Ergebnisse der met. Beobachtungen aus Bosnien und Hercegovina.)

God. 1899.

6. *siečnja*, *Sinj*, 1 s. 10 m. po p. mukla tutnjava. U isto doba u *Trilju* ojači potres. (*Mojsisovics*, *Belar*, Sitzungberichte der k. Akademie, Wien, 1900. I.)

13. *siečnja*, 4 s. 35 m. po p. potres u *Sinju*, *Košutah* i *Vojniću*.

15. *siečnja*, *Dolac* kod Sinja, 11 s. 2 m. prije p. tutnjava, u 11 s. 25 m. dva udarca, te u 11 s. 35 m. prije p. tutnjava od 8 sek. i na to trešnja kroz 3 sek. i iza nje tutnjava kroz 3 sek.

16. *siečnja*, *Sinj*, 1 s. 15 m. prije p. tutnjava.

Makarska, 1 s. 15 m. 45 s. prije podne udarac i na to lako ljuljanje; 2 sek., 6 sek. pred tim tutnjava.

16. *siečnja*, *Košute*, *Trilj* i *Turjake*, 7 s. 10 m. prije p. dosta jak potres.

17. *siečnja*, *Sinj*, 2 s. 57 m. prije p. jaka tutnjava.

19. *siečnja*, *Sinj*, 4 s. 10 m. prije p. lagan potres, 2 sek.

27. *siečnja*, *Sinj*, 1 s. 25 m. prije podne jak potres. Oko 5 s. prije p. tutnjava.

28. *siečnja*, *Sinj*, 6 s. 10 m. prije p. slab potres.

28. *siečnja*, *Omiš*, 5 s. po p. lagan potres.

29. *siečnja*, *Sinj*, 0 s. 26 m. prije p. dvostruk udarac, 3 sek.

2. *veljače*, *Sinj*, 7 s. 42 m. prije p. lagan potres s tutnjavom.

8. *veljače*, *Sinj*, 5 s. 45 m. po p. lagan udarac, 2 sek.

11. *veljače*, otok *Mljet*, 1 s. prije p. lagan potres.

15. *veljače*, *Dobrinj*, 7 s. 50 m. po p. jedan udarac od Z—I, 1 sek., iza njega tutnjava od 1 sek.

Omišalj, 7 s. 30 m. po p. valovit potres od J—S, uz tutnjavu.

21. *veljače*, *Makarska*, 11 s. 30 m. po p. lagan potres. 3 sek., valjda od S.

28. *veljače*, *Sinj*, 11 s. 53 m. po p. potres od J—S. Potres osjetiše i u *Potravlju* i *Muću*.

Spljet, (osim naše viesti), 11 s. 55 m. po p. potres od SI, 3 sek.

Digitized by Google

Trogir, 11 s. 45 m. po p. valovit potres uz tutnjavu od S, 3 sek.

Makarska, 11 s. 55 m. po p. začu se od S tutnjava i na to udarca od S—J, koji je trajao 3 sek. Lagan potres osjetiše i u Omišu i na *Braču*.

Orahovac, u 11 s. 45 m. po p. osjetilo je nekoliko osoba lagano ljuljanje od SZ. Iza potresa tutnjava.

13. *ožujka*, *Zagvozd* (Imotski), 7 s. prije p. ojaka trešnja kroz 4 sek., od SZ, uz tutnjavu.

Gruda (Konavlje), 7 s. 15 m. prije p. dvie detonacije nalik na pucnjavu topova; manje od 1 sek.

16. *ožujka*, *Orahovac*, 7 s. prije p. lagan potres, 1 sek.

18. *ožujka*, *Sinj*, 2 s. prije p. ojači potres.

19. *ožujka*, *Orahovac*, 3 s. 20 m. prije p. osjetiše samo tri osobe jednolično ljuljanje od S - J, 3 sek., bez tutnjave.

30. *ožujka* imamo za *Rieku* oko 6 i 10 s. prije p. ubilježena dva potresa, koja su ovamo dospjela iz sjevernoga diela bakarske pukotine, jer iz toga kraja imamo taj dan ubilježene ove potrese:

Klana, 5 s. 55 m. prije p. potres od Z—I, 2 sek., tutnjava prije potresa.

Sapiane, 6 s. prije podne potres, u 6 s. 30 m. prije p. tutnjava, u 10 s. 30 m. prije p. potres, u 1 s. po p. tutnjava, i u 2 s. po p. potres.

Rozzo kod Kopra, 6 s. prije p. drhtanje od SI—JZ, voda u posudi se zaljulala; poslie potresa čula se 3—4 sek. tutnjava.

Beška Nova, oko 10 s. prije p. oćutilo je nekoliko osoba potres.

Sv. Matija (Voloska), 6 s. 5 m. prije p. dosta jak potres uz tutnjavu od S—J; u 10 s. 25 m. prije p. i 1 s. 45 m. po p. slabiji potresi, uz prvi i tutnjava. Druga viest iz istog mjesta javlja, da je oko 11 s. prije p. bio okomit potres

Veprinac, potres, ali se ne navodi doba.

Učka, u planinskoj kući, oko 9 s. prije podne potres.

5. *travnja*, *Sinj*, 8 s. 58 m. pr. p. lagan potres, 2 sek.

8. *tranja*, *Sinj*, 1 s. 12 m. po p. potres od 3 sek.

10. *svibnja*, *Orahovac*, 5 s. 30 m. prije p. ojak udarac, Z—I, $1^1/_2$ sek.

15. *svibnja* u *Sinju* i okolici jak potres, koji se je istoga dana manjom silom nekoliko puta ponovio. Viesti, što smo ih u prošlogodišnjem izvješću donieli, možemo ovim nadopuniti.

Sinj; za prvi, najjači, udarac navode još, da je bio u 11 s. 43 m.;

Digitized by Google

slabije potrese navode još u 11 s. 48 m. prije p., 4 s. 10 m. i 6 s. 20 m. (u nas 6 s. 38 m.) po p.

Turjake; glavna cesta je od potresa na tri mjesta izpucala. Najprije izmed gostione Dotur i turjačke crkve ima na prostoru od 1 *klm* 71 pukotina. Drugo mjesto je neposredno izpred Dodića, gdje su na prostoru od 300 m. 23 pukotine. Treće mjesto je s druge strane Dodića, gdje se vide 3 pukotine. Pukotine idu preko ciele ceste, pa su iste veličine i pravca, kao one od 2. lipnja 1898. Pravac ide od Vojnića prama mostu Han; gdje su kuće pokrivene kamenimi pločami, tamo su te od potresa popadale. Crkva je puno stradala, a zid oko groblja, gdje je crkva, većim dielom se je porušio. Dvie osobe su ranjene. Na istom mjestu kao i prošle godine, i u istoj duljini (oko 100 *m*) pukla je i sada zemlja, ali je pukotina bila samo 2 prsta široka. Potres je bio valovit, a došao je od Cetine.

Vojnić; najprije se čula tutnjava, koja je dolazila od Hana, a onda je navalila valovita trešnja, od koje je Vojnić dosta stradao. Jednom gospodaru poginulo je pet ovaca, a osam je ostalo ranjeno.

Trilj; više kuća popucalo, a nekoliko se krovova odkrilo. Jedna žena je težko ranjena.

Bajagić. 11 s. 30 m. prije p. tutnjava; onda jak potres od 4 sek.

Koljane, 11 s. 53 m. prije p. jedan udarac od S—J, 2 sek. uz tutnjavu.

Muć, 11 s. 30 m. prije p. potres uz tutnjavu, 3 sek.

Trogir, 11 s. 54 m. prije p. okomit udarac od J., 3—4 sek., uz tutnjavu. U 0 s. 6 m. po p. tutnjava od 6—7 sek. i na to trešnja od 4—5 sek. Potres je došao od S ili od J.

Novi kod Trogira, 11 s. 50 m. prije p. jako drhtanje od SZ, 2 sek. Prije trešnje mukla tutnjava u istom pravcu. Neki kažu, da su i po podne osjetili slabu trešnju.

Glavice kod Sinja, 11 s. 48 m. prije p. valovit potres od S—J, 5 sek.; i isto tako duga tutnjava poslie trešnje. Sa stropova padao zamaz.

Jesenice kod Spljeta, 11 s. 45 m. prije p. potres sa dva udarca, prvi jači no kraći. Valovito gibanje, koje je svršilo jakim udarcem, išlo je od S—J i trajalo 5 sek. Dvie sekunde prije trešnje počela tutnjava. U 0 s. 30 m. po p. osjetiše neki slabu trešnju.

Trinjane kod Spljeta, 11 s. 55 m. 10 s. prije p. drhtanje, koje kao da je od I došlo. Tutnjava počela je 5 sek. prije i trajala je i za ciele trešnje. U 1 s. 30 m. po p. nov slab potres.

Digitized by Google

Rogoznica-Dobočaj, 11 s. 45 m. prije p. jednolična trešnja uz tutnjavu, 2—3 sek. Preko dana čula se još nekoliko puta tutnjava bez potresa.

Rasvadje, 11 s. 55 m. prije p. lagano gibanje od 3 sek. sa prediućom tutnjavom.

Knin, 11 s. 50 m. prije p. dvie trešnje od I—Z; 5 sek., bez tutnjave.

Tribanj-Benkovac, u 11 s. prije p. potres sa tutnjavom.

Supetar na Braču, 11 s. 50 m. prije p. valovit potres od S—J, 3 sek., tutnjava čula se prije i poslie potresa. Potres osjetiše po cielom otoku.

Ložišće na Braču, 11 s. 54 m. 45 s. potres od SZ, 4—5 sek., uz tutnjavu.

Gornje Selo na Suletu, 11 s. 53 m. prije p. tutnjava, i onda potres od 5 sek. u pravcu od JZ.

Grohote na Suletu, 11 s. 48 m. prije p. potres od S—J. Prvi udarac trajao je 2 sek., a za njim jači 4 sek., uz trešnju mukla. tutnjava.

Jelsa na Hvaru, 11 s. 45 m. prije p. potres u dva uzastopce sliedeća udarca; prvi trajao je 2 sek., a drugi, jači, 3—4 sek. Trešnja, pred kojom se je čula laka tutnjava, bila je valovita a došla od SI.

18. *svibnja*, *Jesenice kod Spljeta*, 2 s. prije podne lagan potres.

18. *svibnja*, *Grohote* na Suletu O s. 15 m. po p. potres sa detonacijom, od S, 3 sek. U 8 s. 45 m. po p. u istom mjestu potres nalik na podzemno kotrljanje, od S; 5 sek.

19. *svibnja*, *Grohote* na Suletu, 2 s. 18 m. prije p. potres od S kroz 2 sek. uz tutnjavu.

19. *svibnja*, *Jesenice* kod Spljeta, 6 s. prije p. slab potres.

20. *svibnja*, *Supetar* na Braču, 5 s. 30 m. prije p. vrlo slab potres.

20. *svibnja*, potres, što je bio oko 4 s. 20 m. po p. u *Sinju* i *Dicmu*, išao je pravcem od SZ—JI; horizontalno drhtanje trajalo je 2—3 sek. U Klisu nisu potresa osjetili.

Glavice, 4 s. 20 m. po p. valovit potres od 2 sek., podzemna grmljavina čula se poslje potresa.

Supetar na Braču, 4 s. po p. vrlo lagan potres.

27. *svibnja*, *Pasičina* kod Metkovića, prilično jak potres od Z, 1 sek. Prije i poslie potresa tutnjava.

Digitized by Google

29. *svibnja*, ***Kula*** kod Ercegnovog, 5 s. 35 m. prije p. osjetilo je više osoba potres od S—J; 2 sek.

29. *svibnja*, ***Zlosela*** kod Zadra, 4 s. 30 m. po p. lagano ljujanje od Z—I; 2—3 sek., uz tutnjavu.

1. *lipnja* bilo je u *Vojniću* pet potresa, kojih nisu u *Sinju* osjetili.

9. *lipnja*, *Sinj*, 7 s. 45 m. prije p. potres od 3 sek. uz tutnjavu, pravac: JI ili SZ. U našoj viesti ubilježen je taj potres u 7 s. 31 m., a nije označeno, da je bio prije podne.

11. *lipnja*, *Razvadje* kod Knina, 8 s. po p. u četiri puta laka tutnjava bez trešnje.

12. *lipnja*, *Knin*, 2 s. 57 m. po p. potres od 2 sek. Pravac S. Tutnjava čula se prije trešnje.

Razvadje, 2 s. 55 m. po p. potres od 2 sek., pravac SI; prije i za potresa tutnjava.

Vinjerac, 2 s. 51 m. po p. potres od Z, uz tutnjavu, 5—6 sek.

Biograd na moru, 2 s. 55 m. po p. lagano drhtanje od S—J; 2 sek.

12. *lipnja*, *Zlosela*, 4 s. 47 m. po p. lagan potres od Z—I; 4 do 5 sek., uz tutnjavu.

12. *lipnja*, *Razvadje*, 7 s. po p. tutnjava i slaba trešnja, 1 sek.

23. *lipnja*, *Knin*, 1 s. 8 m. prije p. slab valovit potres od 2 sek. počeo sa tutnjavom.

23. *lipnja*, *Knin*, 11 s. 30 m. prije p. vrlo slab potres od 2 sek., počeo sa tutnjavom.

26. *lipnja*, *Sinj*, 9 s. 2 m. prije p. lagan potres s tutnjavom.

26. *lipnja*, *Starigrad* na Hvaru jak potres. Prvomu jakomu potresu ubilježeno je vrieme po raznih izvjestiteljih: 9 s. 4 m., 9 s. 12 m. i 9 s. 15 m. po p. Potres je bio jak, trajao 4 sek., a kao da je došao od J. Drugi izvjestitelj javlja, da je potres sastojao od 2 udarca; prvi je bio puno jači, a za njim je za nekoliko sekunda došao slabiji. Gibanje nije bilo čisto okomito, jer su se predmeti rušili na SI. Potres su osjetili i na moru. U kućah nastale su slabe pukotine. Sa potresom čula se i jaka tutnjava, koja se je i po noći sad sa potresom sad bez potresa opetovala, a činilo se, kao da na moru pucaju ratni brodovi. Od mnogobrojnih potresa, što su bili preko noći, ubilježen je jedan u 10 s. 15 m. a drugi u 11 s., treći u pol noći. Prvi potres ubilježen je još iz ovih mjesta:

Jelsa na Hvaru, 9 s. 5 m. po p. od S dolazeći jak, 4—5 sek.

Digitized by Google

trajući potres, koji je začeo kratkom, a svršio slabijom tutnjavom. Predmeti na stolu skočili su u vis. U 10 s. 45 m. po p. slab potres od 2—3 sek. Pravac JI.

Bogomolje na Hvaru, 9 s. 5 m. po p. slab potres, kojega nisu svi očutili; I—Z. Potres je počeo tutnjavom. Kasnije nisu osjetili nikakva potresa.

Vela Luka na Korčuli, 9 s. 13 m. (druga viest: 9 s.) po p. jak potres sa tutnjavom, trajao je 1 ili 3 sek.; pravac JZ—SI.

Semaforska postaja na Visu, 9 s. 5 m. po p. potres od S, 2 sek.; tutnjava se čula prije potresa. Na parobrodu „Vis" (Topić i dr.) osjetili su u 9 s. 5 m. pred *Starimgradom* jak potres, te su pomislili, da su na dno udarili.

Supetar na Braču, 9 s. 5 m. po p. potres, 2—3 sek., od J, i na to tutnjava. — U 10 s. 45 m. i 11 s. 55 m. po p. podzemna grmljavina bez potresa.

Ložišće na Braču, 8 s. 57 m. 50 s. po p. potres kroz 4 sek., uz tutnjavu.

Grohote na Suletu, 9 s. 3 m. po p. potres, ponajprije slab, onda sve jači, i onda opet slabiji kroz 6 sek. u pravcu od S—J uz tutnjavu. Stakla zazvečaše i mjestimice se i polupaše.

Selo Gornje na Suletu, 9 s. 10 m. po p. u kratkom razdoblju tri trešnje; bilo je to drhtanje, koje kao da je došlo od JI. Prva trešnja trajala je 2, druga 3, treća 4 sek. Pred trešnjom čula se kroz 4 sek. tutnjava.

Makarska, 9 s. 4 m. 40 s. po p. potres, koji su općenito očutili. Bilo je to jedno jedito gibanje od 2 sek., kratak postrani udarac, kao da je netko stresao kućom, od Z—I.

Spljet, 9 s. 6 m. po p. ojak potres; drhtanje trajalo je 2—3 sek. Tutnjave nije se čulo. Ptice se poplašile a i popadale na dno krletke. 4 m. kasnije druga, slabija, trešnja. — Druga viest: 9 s. 3 m. po p. ljuljala se zemlja 3—4 sek. od SI—JZ, uz tutnjavu.

Novi kod Trogira, 8 s. 55 m. po p. jednoličan valovit potres od J—S, 1 sek.

Nin, 9 s. 9 m. po p. osjetiše neki dva lagana njihaja, koja su trajala 1 sek.

Trogir, 9 s. 18 m. po p. dosta jak potres od I—Z.

Hvar, 9 s. 8 m. po p. okomit potres, najprije sa jačim, onda sa slabijim udarcem, te u 10 s. 43 m. po p. znatno slabiji okomit potres. Neki kažu, da je poslie toga bilo više slabih potresa. Zgrade dobile su sitne pukotine.

Digitized by Google

27. *lipnja*, *Starigrad*, 1 s. 40 m., 2 s. 10 m., 4 s. i 6 s. prije podne lagani potresi, a u 9 s. 45 m. i 10 s. 45 m. prije podne nešto jači; u noći od 26. preko 20 potresa.

Jelsa, u 10 s. prije p., 1 s. 45 m. i 2 s. 30 m. po p. lagani potresi.

29. *lipnja*, *Zemunik*, 4 s. 30 m. prije p. okomit potres od 2 sek. Prije i poslie toga potresa bilo je više slabijih; u 10 s. 10 m. iznova ojak potres.

Jelsa, 9 s. 30 m. prije p. lagan potres.

Starigrad, u 11 s. 45 m., 0 s. 45 m. i 2 s. po p. slabi potresi.

30. *lipnja*, *Starigrad*, u 1 s. 30 m. i 2 s. prije p. slabi potresi.

Jelsa, u 4 s. prije i 0 s. 35 m. po p. lagani potresi od SI.

Trilj i *Velić*, 9 s. 30 m. prije p. dosta jak potres.

1. *srpnja*, *Starigrad*, 1 s. 32 m. slabiji, a oko 7 s. prije p. dva jača potresa.

2. *srpnja*, *Jelsa*, 9 s. 45 m. po p. slab potres od SI.

4. *srpnja*, *Jelsa*, 4 s. prije p. lagan potres od SI.

4. *srpnja*, *Zemunik* kod Zadra, 8 s. 11 m. po p. potres od 2 sek. uz podzemnu tutnjavu; očutiše ga svi. Predmeti se zanihaše. Štete nema.

Nin, 8 s. 9 m. po p. duga trešnja sa dva udarca i sa jakim ljuljanjem. Pravac: I—Z.

Gorica, kod Biograda, 8 s. po p. okomit udarac od 1 sek. Osjetilo ga samo malo ljudi.

10. *srpnja*, *Starigrad*, u 0 s. 15 m. prije p. lagan i 0 s. 45 m. prije p. dosta jak potres.

10. *srpnja*, *Sinj*, 5 s. 20 m. po p. i 7 s. 30 m. tutnjava bez potresa.

12. *srpnja*, visočina „*Grob*“ kod Sinja, 5 s. 52 m. prije p. dosta jak potres od 3 sek.

27. *srpnja*, *Imotski*, potres, koji je bio oko 1 s. po p., imao je pravac od J—S. Jakla tutnjava pratila je trešnju; stakla zazvečaše, drveni predmeti zaškripaše. Gibanje je bilo jednolično i valovito.

19. *kolovoza*, *Starigrad*, oko 5 s. 30 m. po p. dva jaka potresa.

25. *kolovoza*, *Sinj*, 10 s. 23 m. prije p. čula se podzemna tutnjava bez potresa.

26. *kolovoza*, *Sinj*, 8 s. 50 m. prije p. lako drhtanje, koje su u *Trilju* općenito očutili, dok su u Sinju trešnju samo pojedinci opazili, ali su za to bolje čuli podzemnu tutnjavu.

Digitized by Google

26. *kolovoza*, *Pasičina* (Metković), 10 s. 37 m. prije p. kratak potres, od S; tutnjava se je čula prije i poslie trešnje.

1. *rujna*, *Zemunik* kod Zadra, 2 s. 30 m. po p. jak potres, koji su općenito osjetili; $3^1/_2$ sek., J—S. Pratila ga je podzemna grmljavina, koja je dulje trajala od trešnje.

Gorica kod Biograda, 3 s. po p. potres od 3 sek., koji su općenito osjetili. Valovito gibanje pratila je tutnjava.

3. *rujna*, *Sinj*, 7 s. 50 m. po p. jaka podzemna tutnjava, koja je trajala 4 sek.

4. *rujna*, *Metković*, 1 s. 20 m. prije podne potres od 2 sek., koji je počeo jasnim udarcem i onda prešao u valovito gibanje. Tutnjava se nije čula. Možda je to potres, što smo ga već ubilježili kod 2. rujna?

Orebić na Pelješcu, 1 s. 26 m. prije p. potres od 5 sek., koji su samo pojedini opazili; potres je sastojao u drhtanju, koje je začalo podzemnom tutnjavom.

4. *rujna*, *Sinj*, 3 s. 55 m. prije p. lagan potres od 1 sek.

4. *rujna*, *Makarska*, 4 s. 21 m. 15 s. po p. valovita trešnja od 3 sek., koju su općenito osjetili. Zgrade zadrhtaše. Potres kao da je došao od I.

5. *rujna*, *Sinj*, 4 s. 10 m. prije p. kratak udarac.

12. *rujna*, *Mokošica* kod Gruža, 1 s. po p. lagan potres.

Mljet, 1 s. 18 m. po p. na iztočnom vršku otoka čula se podzemna tutnjava bez osjetne trešnje.

13. *rujna*, *Mokošica* kod Gruža, 3 s. 20 m. po p. slab potres.

14. *rujna*, *Metković*, 4 s. 29 m. po p. valovit potres od J—S, 1—2 sek.

Pasičina kod Metkovića, 4 s. 30 m. po p. lagano ljuljanje, koje su općenito osjetili. Pravac Z, trajanje 1 sek.

Mljet, oko 5 s. po p. osjetiše potres sa dva lagana udarca uz podzemnu tutnjavu. Pravac I—Z.

14. *rujna*, *Dubrovnik*, 9 s. po p. lagan potres.

14. *rujna*, *Mokošica* kod Gruža, 11 s. 35 m. po p. lagan potres.

18. *rujna*, *Gruž* 7 s. 45 m. prije p. dosta jak potres od I—Z. Tutnjava je trajala dulje od trešnje.

Dubrovnik, 7 s. 35 m. (ili 7 s. 28 m.) po p. 2—3 sek. trajući potres, koji su i na brodovih osjetili.

Pasičina (Metković) 7 s. 35 m. po p. valovita kratka trešnja, od Z, kroz 1 sek. Tutnjava, koja je počela prije potresa, trajala je dulje od trešnje.

Digitized by Google

Orahovac (Kotor), 7 s. 35 m. po p. potres od SZ—JI, koji su samo pojedinci očutili. Uz trešnju čula se i tutnjava. Pokućtvo se micalo.

19. *rujna*, *Koljane* kod Sinja, 1 s. 4 m. 30 s. prije p. trešnja od 2 sek. uz podzemnu tutnjavu. Pravac je bio od Z—I.

22. *rujna*, *Orahovac* (Kotor), 4 s. 10 m. prije p. laganu valovitu trešnju osjetiše samo dva čovjeka; pravac Z—I, 1 sek.

6. *listopada*, *Grkovac* (Krivošije), 11 s. 37 m. po p. ojak kratak udarac i na to žestoko kotrljanje.

Crkvice (Krivošije), 11 s. 45 m. po p. dva jaka valovita gibanja od I—Z; 5 sek.; viseći predmeti se zanihaše. Drhtanje, s početka slabije, bivalo je sve jače, i onda opet slabije. 2 sek. prije trešnje čula se podzemna grmljavina; onda se uz nju čulo škripanje zgrade i zvečanja staklenka. Isto očutiše na utvrdi „Jankovrh“ i stražarnici „Goli vrh“.

Vrmać, 11 s. 40 m. po p. lagana trešnja kroz 5 sek.

Dragalj, 11 s. 45 m. po p. potres, koji je sastojao od 4 okomita udarca. Prvi je bio najjači, a ostali sve slabiji i slabiji. Trajao 3—4 sek. a išao od I—Z. 2—3 sek. prije trešnje čula se podzemna grmljavina: uz trešnju škripale su zgrade i zvečala stakla.

Lastva Gornja, 11 s. 45 m. po p. potres, koji su pojedine osobe osjetile. Trajao je 3 sek., a išao pravcem od Z—I. Uz trešnju se čula podzemna tutnjava.

Risan, 11 s. 40 m. po p. postran udarac od 2 sek., koji su obćenito očutili. Jaka tutnjava čula se za potresa i prije njega.

Risan, 11 s. 30 m. po p. ojak potres od 3—4 sek. Jaka tutnjava. Pravac: SI—JZ.

Orahovac, 11 s. 35 m. po p. jak potres od 5 sek. Sastojao je od 4 jaka udarca u pravcu od Z—I. Tutnjava se nije čula.

Kotor, 11 s. 35 m. po p. valovit potres od 3 sek. Potres je došao od J.

Perast, valovit potres sa predidućom dugom tutnjavom.

Biela, potres.

Mula, 11 s. 45 m. po p. jak okomit udarac, koji su obćenito očutili. Čaša sa vodom na stolu tako je poskočila, da se je voda razlila. Trajanje 1 sek. Podzemne tutnjave nije se čulo.

Škaljari, 11 s. 23 m. po p. jaka valovita trešnja od 2 sek.; 20 m. iza ove trešnje došla je druga mnogo slabija. Pravac je bio od I—Z. Uz trešnju čula se podzemna grmljavina.

Tivat, 11 s. 35 m. po p. potres od 7 sek.; prve 4 sek. bio je

Digitized by Google

potres valovit, a onda je prešao u drhtanje, koje je trajalo 3 sek. — U 11 s. 42 m. po p. osjetiše drugi, slabiji, potres od 2 sek. Oba potresa su imala smjer od S—J. Prije jednog i drugog čula se podzemna tutnjava. Neki kažu, da su prije glavnog potresa čuli još jedan slabiji potres.

Oštro, semaforska postaja, u 12 s. o ponoći osjetiše pojedinci okomit udarac od 12 sek. U 0 s. 2 m. prije p. 7. listopada drugi, znatno slabiji potres od 3 sek. Iza jednog i drugog potresa čula se podzemna tutnjava.

Ercegnovi, 11 s. 35 m. po p. dosta jak potres s tutnjavom. Trajao je 3 sek., a išao pravcem od S—J. U 11 s. 45 m. po p. najprije kratak potres, a nekoliko minuta na to dulja trešnja. Prvi udarac bio je slab, a drugi jači i pratila ga je podzemna tutnjava. Prvi je trajao 2, a drugi 8 sek. Uz ovaj zadnji zazvečaše i zanjihaše se viseće svietiljke.

7. *listopada*, *Mokošica-Gruž* (vrieme nije označeno) jak potres, koji je trajao 2—4 sek., a došao od Z. U blizini je slan, topal izvor, koji se je iza potresa pomutio i obilnije tekao.

Goli Vrh, stražarnica u Krivošijah, 2 s. 30 m. prije p. lagan potres.

Orahovac, 3 s. prije p. dva potresa, od kojih je jedan bio jači od jučerašnjega.

7. *listopada*, *Rukavac* (kotor Volovska), 4 s. 20 m. prije p. valovit potres od I—Z. Kako je sviet spavao, malo ga je ljudi oćutilo. Viseći predmeti se zanjihaše. Kuća je zaškripala.

21. *studenoga*, *Orebić* (Pelješac), 10 s. 40 m. prije p. potres, koji je samo malo osoba oćulilo. Išao je sjevero-iztočnim pravcem, a trajao 3 sek. Jedna ura njihalica, koja je dulje vremena stajala, počela je od trešnje ići.

23. *studenoga*, *Glavice* kod Sinja, u jutro i na veče čula se nekoliko puta tutnjava.

26. *studenoga*, *Glavice* kod Sinja, 11 s. 15 m. po p. opaziše neke osobe valovit potres, koji je potrajao 3 sek. Vrata zaškripaše. Trešnju pratila je podzemna grmljavina.

1. *prosinca*, *Vrhgorac*, 8 s. 23 m. po p. potres od 3 sek. i na to podzemna grmljavina. Pravac SI. Trešnju je oćutilo samo malo osoba. U Makarskoj ju nisu osjetili.

Prološac, 8 s. 26 m. po p. potres, koji su obćenito oćutili, te koji je trajao 3 sek., a išao pravcem od SZ—JI. Podzemna grmljavina počela je već 5—6 sek. prije trešnje.

Digitized by Google

22. *prosinca*, *Sinj*, u 8 s. 22 m. po p. lagan potres sa jakom tutnjavom; trajao je 2 sek., a oćutilo ga je mnogo osoba.

23. *prosinca*, *Sinj*, 2 s. 12 m. po p. lagan potres od 1 sek. uz muklu tutnjavu.

26. *prosinca*, *Dol* na Hvaru, 4 s. 30 m. prije p. trešna u dva maha, naglo jedno za drugim. Lagano ljuljanje, imalo je pravac od I—S (?), a pratila ga je podzemna grmljavina.

27. *prosinca*, *Dol* na Hvaru, 6 s. 30 m. prije p. kratak potres sa jakom tutnjavom; trajao $1^1/_2$—2 sek.

29. *prosinca*, *Glavice* kod Sinja, 2 s. 50 m. prije p. podzemna tutnjava.

29. *prosinca*, *Glavice* kod Sinja, 8 s. 10 m. prije p. potres od 2 sek.; došao je od Z.

Sinj, 8 s. 5 m. prije p. čuše mnogi duboku podzemnu tutnjavu kroz 2 sek., bez potresa. Izvjestitelj je čuo, da je u noći od 28. na 29. prosinca bio u *Turjakah* dosta jak potres, da su se criepovi na krovu zatresli.

30. *prosinca*, *Sinj*, 1 s. 3 m. po p. lagan potres sa tutnjavom; trajao 2 sek.

30. *prosinca*, *Imotski*, 9. s. 3 m. po p. lagan potres, koji je trajao 2—3 sek. Najprije se je osjetio slab udarac odozdol, a onda je nastala puno jača jednolična trešnja od JZ. Podzemna tutnjava, koja je trešnju sliedila, trajala je 4 sek. Po kućah sitne pukotine. Izvjestitelj je doznao, da su isti potres osjetili u *Lovreču*, *Zadvaru*, *Povilu* i *Omišu*. U *Spljetu* bio je potres vrlo slab.

Prološac, 9 s. 20 m. po p. potres od 7 sek. u dva maha, jedno za drugim. Ponajprije se je osjetilo lagano ljuljanje kroz 2 sek., onda je došao vrlo jak, okomit udarac, koji je prešao u drhtanje, te sa drhtanjem trajao 5 sek. Pravac SZ. Tutnjava se nije čula. Dva suhozida se srušila. Poslie toga bila su u noći još dva potresa.

Zagvozd (Imotski), 9 s. 15 m. po p. jednolična trešnja kroz 3 sek. uz podzemnu grmljavinu.

Makarska, 9 s. 20 m. po p. dva, naglo jedan za drugim sliedeća udarca. Gibanje je bilo valovito. Prvi udarac bio je slabiji od drugoga. Pravac od J—S Prvi je trajao 1, drugi 3 sek. Stakla zazvečaše. Potres je bio dosta jak, ali nije počinio štete.

Podgora (Makarska), 9 s. 30 m. po p. u razdoblju od 5 sek. dva potresa. Najprije se čula kroz 4—5 sek. mukla tutnjava i na to lagano ljuljanje, a 3 sek. poslie toga došla je jaka trešnja, koja

Digitized by Google

je potrajala 4 sek. Pravac bio je od SI—JZ. Zgrade zaškripaše. Neki vele, da je u noći oko 1 s. bio iznova slab potres.

Igrane (Makarska), 9 s. 30 m. po p. jak udarac odozdol pravcem od SZ—JI. Prije i poslie potresa čula se podzemna grmljavina.

Dračevica na Hvaru, 9 s. po p. najprije slaba, a onda sve jača trešnja, koja je trajala 6 sek. Jedno 3 sek. pred potresom čula se podzemna grmljavina, koja se je čula još 2 sek. iza trešnje.

Povlje na Braču, 9 s. 21 m. po p. jak valovit potres, koji je trajao 3—4 sek.; pravac od I—Z.

Dol na Hvaru, 9 s. 30 m. po p. okomit udarac od S—J; $1^1/_2$ sek.; prije trešnje podzemna grmljavina.

Jelsa na Hvaru, 9 s. 35 m. po p. potres, koji su obćenito ućutili i koji je trajao 2 sek. S početka je bio slab, a onda je sve jače ljuljalo od SZ—JI. Jednu sek. prije trešnje čula se podzemna grmljavina.

Starigrad na Hvaru, 9 s. 30 m. po p. valovit potres, koji je trajao 5 sek.

Korčula, 9 s. 10 m. po p. potres od 1 sek., koji su obćenito ućutili. Potres se je osjetio kao udarac odozdol.

Lumbarda na Korčuli, 9. s. 30 m. po p. u mjestu i okolici potres, koji je trajao 2—3 sek. i kao da je od Z došao. Uz potres čula se podzemna tutnjava.

Orebić na Pelješcu, 9 s. 15 m. po p. dosta jak potres, koji su obćenito ućutili. Pravac JZ.

Novi kod Spljeta, 9 s. 15 m. po p. ućutiše pojedine osobe dvie trešnje, najprije slabiju i na to odmah jaču. Gibanje je bilo valovito u pravcu od JZ—SI; trajanje 1—2 sek. Pred trešnjom čula se podzemna tutnjava.

Rogoznica kod Spljeta, 9 s. 30 m. po p. dvie, neposredno jedna za drugom sliedeće trešnje, koje su obćenito ućutili; prva je bila slabija, druga jača. Sve je trajalo 2—3 sek. Prije trešnje čula se je podzemna grmljavina.

Sinj, 9 s. 25 m. po p. čuo se od J dolazeći tutanj, kao da vjetar dolazi, i odmah na to potres, s početka slab, onda nešta jači, svršujuć opet s tutnjavom. Potres nije bio baš jak; bilo to drhtanje, od kog su se zatresli prozori. Cio pojav sa tutnjavom trajao je 5—6 sek.

Glavice kod Sinja, 9 s. 45 m. po p. potres, koji je trajao 4 sek. i koji su obćenito ućutili. Zgrade su zaškripale. Bio je to u zadnje vrieme najjači potres.

Digitized by Google

Mostar, 9 s. 15 m. po p. prilično jak potres, koji je trajao 3 sek., a išao smjerom od I—Z (Osvit.)

Konjic, 9 s. 24 m. po p. valovit potres od 2 sek. u pravcu od SZ—JI. (Osvit.)

Kupreš, u isto vrieme potres. (Osvit.)

Imotski, u isto vrieme žestok potres, kakova se ni najstariji ljudi ne sjećaju. Pravac potresu bio je od I—Z. (Osvit.)

30. *prosinca*, *Dol* na Hvaru, 10 s. 30 m. po p. čula se tutnjava bez potresa.

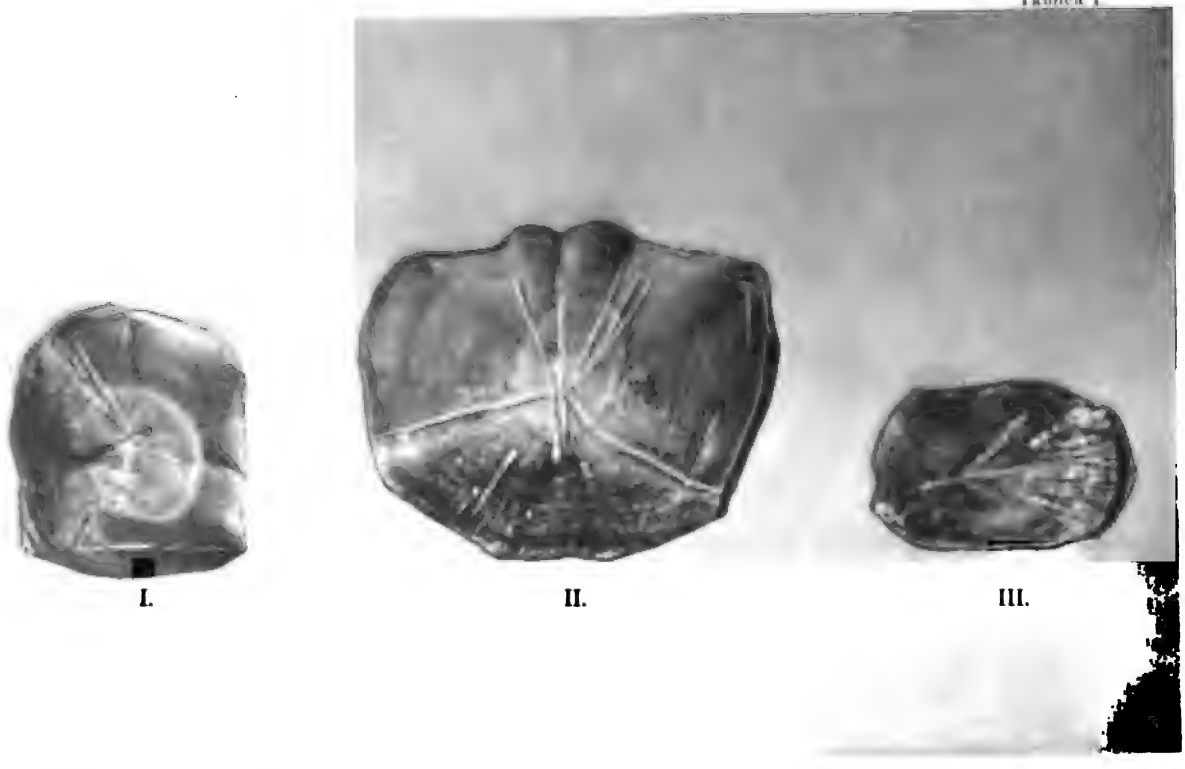
30. *prosinca*, *Dol* na Hvaru, 11 s. po p. iznova tutnjava.

31. *prosinca*, *Dol* na Hvaru, 6 s. prije p. iznova slaba tutnjava.

31. *prosinca*, *Sinj*, 1 s. 6 m. po p. slab potres sa tutnjavom; trajao je 2 sek., a osjetili su ga samo u viših spratovih. (Mojsisovics, Belar.)

Digitized by Google

Digitized by Google

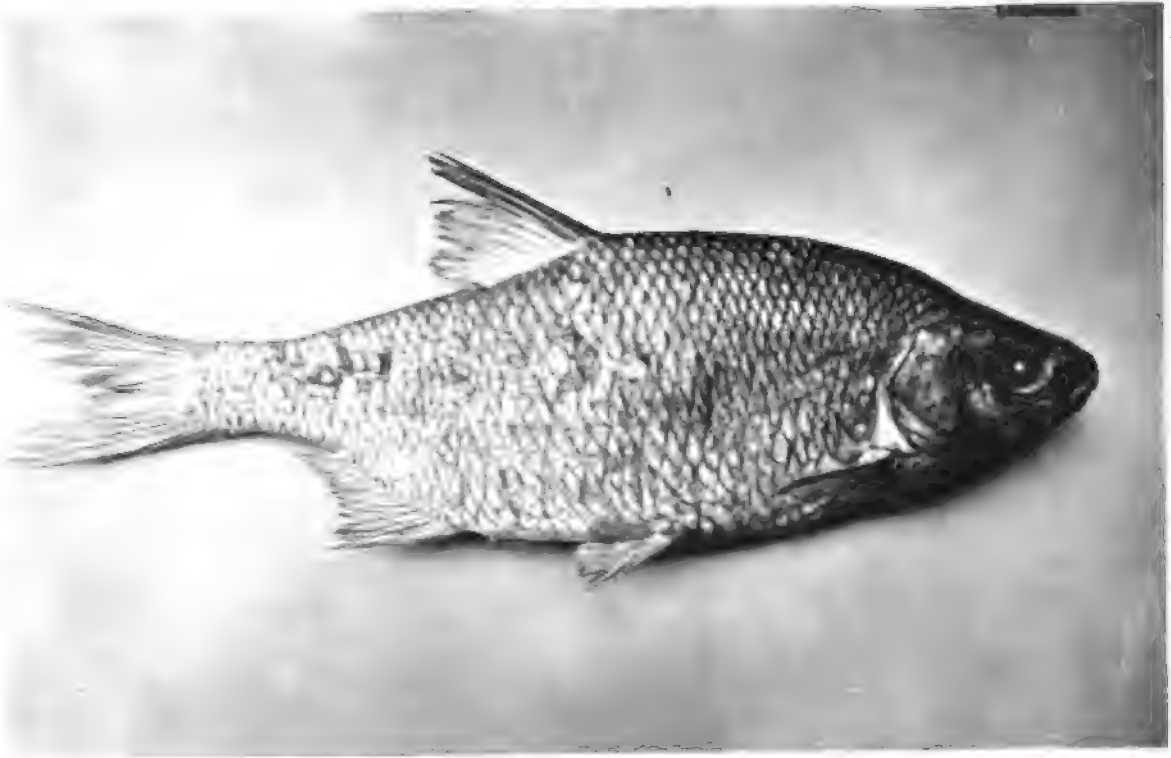


I. II. III.

I. ljuska od hajna *(Abramis brama)*; II. ljuska od „bastata" *(Abramis leuckartii)*, obje s istoga mjesta; III. ljuska od posljednje vrste s drugoga mjesta *(sve triput uveličane)*

Digitized by Google

Digitized by Google



Abramis leuckartii

Digitized by Google

Digitized by Google

Tupokljuna kečiga *(osgo)*

Digitized by Google

Digitized by Google

Tupokljuna kečiga *(osdo)*

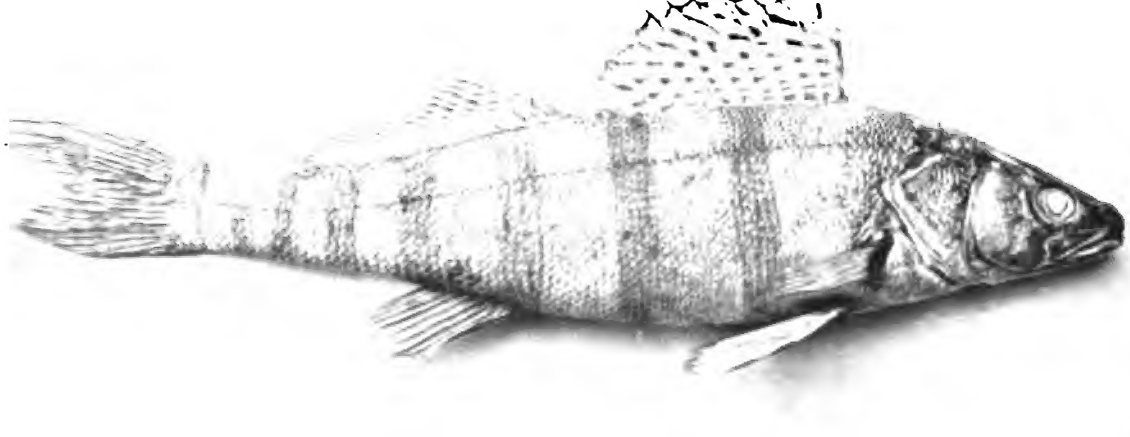
Digitized by Google

Digitized by Google

Dvokljuna kečiga *(Acipenser ruthenus)*

Digitized by Google

Digitized by Google



Smuđ šarac (*Lucioperca volgensis*)

Digitized by Google